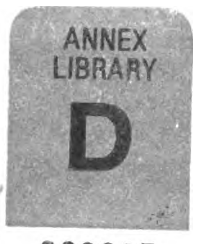



ANNEX
LIBRARY
D

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Dr. **Cowl** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Curschmann** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deycke** in Constantinopel, Prof. Dr. **Eberlein** in Berlin, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hoffa** in Berlin, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Privatdozent Dr. **Kienböck** in Wien, Dr. **A. Köhler** in Wiesbaden, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **P. Krause** in Breslau, Oberarzt Dr. **Kümmell** in Hamburg, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Lenhartz** in Hamburg, Dr. **Levy-Dorn** in Berlin, Prof. Dr. **Ludloff** in Breslau, Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalstabsarzt Dr. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Oberarzt Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Hannover, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg, Dr. **Walter** in Hamburg und Prof. Dr. **Wertheim-Salomonson** in Amsterdam

herausgegeben von

Dr. Albers-Schönberg

Zehnter Band

Hamburg

Lucas Gräfe & Sillem

(Edmund Sillem)

1906—1907

Inhalt.

Tafel I—XXXI.

Namenregister.

(Die Ziffern verweisen auf die Seiten; ein * bedeutet Originalartikel.)

Sachregister.

(Die Ziffern verweisen auf die Seiten.)

Therapie und pathologische Anatomie. Intensität und Dosierung.

Theoretische Arbeiten. Physiologische Wirkungen. Tierversuche.

Technik der Anwendungsweisen der Röntgenstrahlen. Instrumentarium und Fabrikation.

Diagnostik und Casuistik.



Vereine und Kongresse.

Bücherbesprechungen. Soziales.

Aus dem pathologischen Institut des Allgemeinen Krankenhauses Hamburg-Eppendorf.

Untersuchungen über die Möller-Barlowsche Krankheit.

Von

Eug. Fraenkel.

(Hierzu Tafel I und II.)

Die im Laufe der letzten Jahre über die Möller-Barlowsche Krankheit angestellten anatomischen Untersuchungen haben insofern zu einer gewissen Übereinstimmung der Auffassung über das Wesen derselben geführt, als von allen Seiten zugegeben wurde, dass man es mit einem Leiden sui generis zu tun hat, das zwar vielfach in Gesellschaft mit Rachitis auftritt, aber auch völlig unabhängig von dieser, wie von jeder anderen Skeleterkrankung, d. h. an vorher unveränderten Knochen entstehen kann. Hinsichtlich eines andern Punktes, dessen Diskussion seit der klassischen Schilderung der Krankheit durch Barlow in allen Arbeiten über diese Affektion bis in die Neuzeit hinein eine grosse Rolle gespielt hat, ich meine hinsichtlich der Beziehungen der Möller-Barlowschen Krankheit zum Skorbut, gehen auch jetzt noch die Meinungen auseinander. Und doch ist die Entscheidung dieser Frage von grosser Wichtigkeit. Denn eine Beantwortung derselben im Sinne einer Identifizierung beider Krankheiten würde dazu berechtigen, die jetzt mit dem Namen der Barlowschen Krankheit verknüpfte Vorstellung von dem Bestehen einer eigenartigen, wohlcharakterisierten Krankheit fallen zu lassen und in Zukunft, entsprechend der in England und Frankreich ziemlich allgemein geteilten Ansicht Barlows, schlechtweg von infantilem Skorbut zu sprechen.

Den Beweis für das tatsächliche Vorhandensein einer solchen Identität zwischen M.-B. K.[1]) und echtem Skorbut glaubt Looser erbracht zu haben auf Grund eingehender literarischer Studien über die bei Skorbut beobachteten, von früheren Autoren geschilderten, Knochenerkrankungen. Looser kommt in dieser äusserst interessanten, den hohen Wert von Kenntnissen in der Geschichte der Medizin scharf beleuchtenden Arbeit „Über die Knochenveränderungen beim Skorbut und bei der Barlowschen Krankheit (Säuglingsskorbut)“ (Lehrb. f. Kinderheilkunde N.F. LXII, Heft 6, p. 743) zu der Überzeugung, dass „die sogenannte Barlowsche Krankheit in ätiologischer, symptomatischer und pathologisch-anatomischer Beziehung vollkommen identisch ist mit dem klassischen Skorbut“. Folgerichtig gelangt Looser daher zu dem Vorschlag, die Bezeichnung Barlowsche Krankheit fallen zu lassen und „den allein richtigen Namen infantiler Skorbut oder besser Säuglingsskorbut einzuführen“.

Ich selbst hatte in meiner im Jahre 1904 erschienenen Arbeit „Untersuchungen über die Möller-Barlowsche Krankheit“ (diese Zeitschr. Band VII) zu der in Rede stehenden Frage keine präzise Stellung genommen, mich vielmehr dahin geäussert, dass „es nach dieser Richtung noch weiterer histologischer Untersuchungen von Knochen an echtem Skorbut

[1]) M.-B. K. = Möller-Barlowsche Krankheit.

zu Grunde gegangener Personen bedarf". Das bisher vorliegende anatomische Material schien mir nicht ausreichend, uns dazu zu berechtigen, beide Krankheiten ohne weiteres zu identifizieren. Nun ist ja durch die historischen Studien Loosers allerdings sehr wahrscheinlich gemacht, „dass der Skorbut in gewissen Fällen Knochenveränderungen erzeugt und zwar genau dieselben, wie wir sie bei der Barlowschen Krankheit kennen" (l. c. pag. 751). Indes handelt es sich bei den von Looser citierten Autoren fast durchweg um makroskopische Befunde, die, wie zugegeben werden muss, eine auffallende Ähnlichkeit mit den bei der M.-B. K. zu erhebenden erkennen lassen. Angaben über das feinere histologische Detail sind nur äusserst spärlich vorhanden, die jüngsten derselben, von Uskow herrührenden, die sich zudem nur auf die bei der Rippenlösung stattfindenden Vorgänge beziehen, stammen aus dem Jahre 1876. Freilich lauten auch diese derart, dass sie sehr wohl dazu angethan erscheinen, die von Looser auf Grund seiner historischen Untersuchungen vertretene, sich mit der Barlowschen deckende, Anschauung, von der Identität des Skorbuts und der M.-B. K. zu stützen.

Die Beobachtung, welche mich selbst veranlasste, der Frage nach den Beziehungen zwischen Skorbut und M.-B. K. näher zu treten, entstammt dem Frühjahr 1904 und betrifft einen fast siebenjährigen Knaben H.

Dieser ist nach den Angaben des Vaters leidend und schwächlich gewesen, hat namentlich viel an Diarrhöen gelitten, welche zeitweise von den Ärzten auf eine tuberkulöse Erkrankung des Darms bezogen wurde. Von Mai bis September 1903 wurde der kleine Patient im Altonaer Kinderhospital behandelt, dessen leitender Arzt, Herr Dr. Grüneberg, mir die folgenden Notizen freundlichst zur Verfügung stellte. Der Knabe zeigte dünne Extremitäten, schlaffe Muskulatur, zarten Knochenbau. Es bestand leicht rachitische Epiphysenverdickung an den Rippen und Armen; Schleimhäute anämisch. Herz und Lungen frei. Geringe Zahnfleischblutungen. Milz nicht vergrössert, keine Ödeme, keine Drüsenschwellung. Urin frei. Leichte Kyphose im unteren Lumbalteil, auf Druck nicht schmerzhaft, Patient kann nicht stehen. Beim Aufstellen giebt er namentlich Schmerzen nach den Hüftgelenken an. Eine Röntgenographie ergiebt keinerlei krankhafte Veränderungen. Muskuläre Kraft in beiden Beinen erhalten, aber herabgesetzt. Magenuntersuchung zeigt lebhaftes Plätschergeräusch und, bei Aufblähung, deutliche Zeichen der Ektasie. Stuhl diarrhöisch, enthält unverdaute Nahrungsreste. Auf Diät Stuhl fest, die Anämie und das Gesamtaussehen besser. Die Verhältnisse an den Extremitäten bleiben unverändert. Im Juli mässige Bronchitis, Stomatitis, Gingivitis mit kleinen Blutungen; starke allgemeine Hypersensibilität. Atrophische Muskulatur an beiden Beinen, erhaltene Patellarreflexe, starke quantitative Herabsetzung der faradischen und galvanischen Erregbarkeit. Röntgenographie des Beckens ohne Befund. Sämtliche Bewegungen in den Gelenken der unteren Extremitäten können aktiv ausgeführt werden, Schmerzhaftigkeit dabei gering. Bei der Wirbelsäuledurchleuchtung mit Röntgenstrahlen wird ein eigentümlicher Schatten zwischen drittem und viertem Brustwirbel gefunden.

Während des Krankenhausaufenthalts kein Fortschritt in den muskulären Anomalien. Leichte Massage erhöht die muskulären Kräfte; die Verdauungsverhältnisse wechseln sehr. Es treten immer wieder Durchfälle auf, die zur Zurückhaltung in der Ernährung zwingen und den Patienten im Allgemeinbefinden sehr zurückbringen. Die Zahnfleischblutungen sind geschwunden.

Nach dem Begleitschreiben des Herrn Dr. Grüneberg wurde eine tuberkulöse Affektion nicht mit Sicherheit angenommen, nur vermutungsweise geäussert. Von neurologischer Seite wurde kurze Zeit an das mögliche Vorhandensein eines komprimierenden Tumors in den oberen Brustwirbeln gedacht, dieses später aber wieder fallen gelassen. Bei der Entlassung des Patienten im September 1903 standen die unteren Extremitäten normal, Patient konnte dieselben ohne Behinderung mit minimaler Kraft beugen und strecken.

Nach der Entlassung aus dem Altonaer Krankenhause kam der kleine Patient zu seinen Eltern und wurde, da sich der Zustand weiterhin sehr verschlimmerte, Patient häufig fieberte, stets Durchfälle hatte, so dass er fast ausschliesslich mit Reis ernährt wurde, am 19. März 1904 auf die chirurgische Abteilung des Eppendorfer Krankenhauses überführt. Dort wurde folgender Befund erhoben:[1])

[1]) Für die Überlassung der Krankengeschichte und des vital gewonnenen Röntgenbildes bin ich Herrn C. Sick zu Dank verpflichtet.

Extrem blasser und abgemagerter Knabe. An der Wirbelsäule tiefer Decubitus. Sensorium frei. Rachitischer Schädelbau. Knorpelknochengrenze an den Rippen verdickt. Zahnfleisch hochgradig geschwollen, blaurot, an einzelnen Stellen ulceriert. Stimme heiser, Lunge, soweit zu untersuchen, ohne Besonderheiten, Herz desgleichen. Leib meteoristisch aufgetrieben, Urin ohne Abnormitäten. Jede Berührung des Kindes wirkt schmerzhaft. Muskulatur sämtlicher Extremitäten äusserst dürftig. Die oberen Extremitäten können, wenn auch mit geringer Kraft, in jeder Richtung bewegt werden. Die rechte Hüftgegend springt weit vor, die Beine liegen schlaff, das rechte auf der Innen-, das linke auf der Aussenfläche, im Hüftgelenk abgeknickt. Jede weitere Untersuchung ist wegen der entstehenden Schmerzen unmöglich. Hautsensibilität intakt. Wirbelsäule ohne Gibbus. Anasarka der unteren Extremitäten. 20. März. Bei Untersuchung in Chloroformnarkose zeigt sich sofort, dass sämtliche Epiphysen an den Beinen gelöst sind. Daraus erklärt sich die Schmerzhaftigkeit. Der rechte Femurschaft ragt weit nach oben und aussen über die Pfannengegend hin.

Bei der Röntgenographie der Wirbelsäule zeigen sich die Knochen völlig frei von destruierenden Prozessen. An beiden Hüftgelenken (vgl. Röntgenogramm Fig. 1 Taf. II) steht der Kopf als schwacher Schatten in der Pfanne. Die oberen Epiphysen sind gelöst, die Schäfte reichen an der lateralen Seite weit über die Köpfe hinaus, besonders rechts. Sämtliche andere Epiphysen an den unteren Extremitäten sind auch gelöst und teilweise gegen die Diaphyse verschoben. Ausserdem ist es unterhalb der oberen Tibiaepiphyse zur Fraktur der Diaphyse gekommen. Im übrigen zeigen die Knochen ein Minimum von Struktur und heben sich kaum von den Weichteilen ab. 24. März. Im Urin keine Albumosen. Patient erhält und verträgt gemischte Kost; keine Diarrhöe. Das Zahnfleisch ist unter dieser Kost und lokaler Behandlung sofort abgeschwollen. Augenhintergrund normal. 28. März. Patient war fieberfrei. Jetzt wieder Durchfälle und Fieber. Der Knabe ist teilnahmslos und schwach. Stimme sehr heiser. Lungen, so weit zu untersuchen, o. B. 31. März. Unter zunehmender Schwäche und profusen Diarrhöen erfolgt der Tod.

Sektion am 1. April. 23 h. p. m. Leiche eines schlanken, für sein Alter kleinen Knaben. Haut welk. Rippen dünn, Knorpelknochengrenze aufgetrieben. Die Zähne uneben, die Wurzeln in einer Ausdehnung von 2—3 mm frei liegend, lose in den Alveolen. In der Gegend des rechten oberen Eck- und ersten Backzahnes, sowie an dem rechten ersten Backzahne des Unterkiefers ist das Zahnfleisch blaurot gefärbt und gewulstet. Den freiliegenden Wurzeln haften graubraune, krümlige Massen ziemlich fest an. Situs der Bauchorgane normal. Herz mit blassbrauner Muskulatur, sonst normal. Linke Lunge frei von Veränderungen. Rechte Lunge hinten unten mit der Brustwand verklebt. Pleura hier in handtellergrosser Ausdehnung getrübt; das Parenchym darunter durch konfluierte branchopneumonische Herde völlig luftleer. Epithelnekrose am Rande und der Hinterfläche der Epiglottis, sich über die falschen und wahren Stimmbänder hinweg in den Anfangsteil der Luftröhre erstreckend. Die retrotrachealen Lymphdrüsen frisch markig geschwollen. Milz 9:5:3. Nebennieren normal. Nieren 8:4:2, mit mässig deutlicher Zeichnung. Rinde etwas verbreitert. Magen mit etwas geschwollenen Follikeln, sonst ohne Besonderheiten. Im Dünndarm die Follikel durchweg prominent, ebenso im gesamten Dickdarm, hier die Follikelschwellung noch stärker. Ausserdem erkennt man zahlreiche, dicht nebeneinander liegende, in der Mitte einen fein pigmentierten Bezirk aufweisende, eben über die Oberfläche hervorragende, etwa hirsekorngrosse Erhebungen. Der ganze Dickdarm mit zähem Schleim bedeckt. Leber 13:9:5 braunrot, mässig derb, Acinuszeichnung deutlich. Gallenwege normal. Die retroperitonealen Lymphdrüsen etwas geschwollen, ebenso wie die mesenterialen frei von tuberkulösen Veränderungen.

Knochensystem. Auf dem Durchschnitt durch die Rippen, im Bereich der Knochenknorpelgrenze erscheint die Knorpelwucherungszone an ihrer breitesten, der Mitte der Schnittfläche entsprechenden, Partie ca. 1½ mm breit; scharf abgegrenzt gegen dieselbe folgt eine gegen den Knochen zu leicht konvex verlaufende, durchweg 2 mm breite, rötlichgelb gefärbte, Zone von dichtem Gefüge, an welche sich die eigentliche Spongiosa anschliesst. Die Verbindung zwischen Knorpel und Knochen ist wenig fest, die Corticalis, namentlich an der pleuralen Seite, sehr dünn. Die letztere wird von dem Rippenknorpel um gut 2 mm überragt, ein Befund, der nicht an allen Rippen in gleicher Weise wiederkehrt. Der dadurch zwischen Perichondrium resp. Periost und Corticalis zu stande gekommene Zwischenraum verschmächtigt sich knochenwärts allmählich und ist durch ein markig weiches, rostbraune Massen und anscheinend auch Knochenbröckel enthaltendes, Gewebe ausgefüllt. An der Aussenseite der Rippen liegt das Periost der Corticalis meist an; an einzelnen freilich haftet es nur locker; zwischen ihm und Corticalis sieht man das gleiche weiche Material wie an der pleuralen Rippenseite. Der Dickendurchmesser der eigentlichen knöchernen Rippe ist in diesem ganzen Bereich erheblich verschmälert, weil die pleurale Corticalis an die thoracale Seite herangedrängt ist.

Beide Humeri zeigen die Knorpelwucherungszone in vollkommen normaler Breite. Dieselbe verläuft in einem, lateral nach unten, medial nach oben konvexen Bogen. Es folgt hierauf, ähnlich wie an den Rippen, eine knapp 1 mm breite, gelbe Zone, an welche sich, durch einen schmalen hämorrhagischen Streifen getrennt, die, in einer Länge von 1½ cm gallertartiges Mark enthaltende, übrigens deut-



lich spongiösen Bau darbietende, Diaphyse anschliesst. Der laterale Teil des Schafts in diesem Bereich lässt makroskopisch keine Knochenbälkchen erkennen und ist, ebenso wie die gesamte übrige Diaphyse, mit blassrotem lymphoidem Mark erfüllt. Der, zwei Knochenkerne enthaltende, Kopf überragt, wie auf dem Sägedurchschnitt kenntlich, den Schaft medialwärts ein wenig. Die Corticalis des oberen Schaftendes ist, namentlich an der medialen Seite, erheblich verdünnt, zwischen ihr und Periost, sowohl an der medialen als lateralen Seite, markige, hämorrhagische, dem Periost fest anhaftende Massen abgelagert. Die unteren Epiphysen und der angrenzende Teil der Diaphysen bieten vollkommen normale Verhältnisse.

Linke untere Extremität. Es besteht eine in der Trochanterenlinie verlaufende Fraktur des Oberschenkels, mit starker Verschiebung des oberen Schaftendes, das ungefähr in der Höhe des Femurkopfs sich befindet. Die laterale Partie des Schenkelhalses ist hämorrhagisch infarciert, die Corticalis dieses Schaftteils erscheint, namentlich an der medialen Seite, stark verdünnt. An der unteren Epiphyse erkennt man die schmale Knorpelwucherungszone, auf welche ein gelbrötlicher Saum folgt, an diesen grenzt das mit hämorrhagischem Mark erfüllte Schaftende. Hier zeigt die Corticalis eine deutliche Einknickung. Das Periost ist im ganzen Umfang des Oberschenkels durch ein mächtiges, vorn bis an die Epiphyse herabreichendes, hinten 2 cm oberhalb derselben endendes, den Knochen vollkommen einscheidendes Hämatom abgelöst.

Unterschenkelknochen. Tibia. Breiter, wenig Spongiosa enthaltender Knochenkern. Die Knorpelwucherungszone an der medialen, wie lateralen Seite normal breit, in der Mitte erheblich verschmälert. Sie steht in Verbindung mit einer etwas über mm. breiten, blass rötlichgelben, die Mitte der Knorpelwucherungszone nahezu verdrängenden, durch einen schmalen, hämorrhagischen Saum nach unten abgegrenzten Zone, auf welche der, von einer stark verdünnten Corticalis begrenzte, obere Schaftteil folgt. Die Tibiaepiphyse überragt denselben medialwärts um nahezu 2 mm. Etwa 3 cm unterhalb der Knorpelknochengrenze zeigt die Tibia einen, schräg von unten innen nach oben aussen verlaufenden, Bruch mit geringer Dislokation der Fragmente ad axim. Die Spitze des Winkels liegt nach der Fibula zu. Das im Bereich der Fraktur nirgends eingerissene Periost ist durch ein, bis zu 3 mm dickes, Extravasat vom Knochen abgehoben, welches nach aufwärts bis an die Epiphyse heranreicht, nach abwärts sich bis auf 2 cm unterhalb der Bruchstelle verfolgen lässt. Die Fibula zeigt an ihrem oberen Ende auf dem Sägedurchschnitt völlig normales Verhalten der Knorpelwucherungszone. Dicht unterhalb derselben beginnt eine, von oben aussen nach unten innen verlaufende, Fraktur mit geringer Verschiebung der Bruchenden ad latus. Auch hier ist das Periost unverletzt, an der tibialen Seite des Wadenbeins ein von der Bruchstelle aus 6 cm nach abwärts verlaufendes, subperiostales Hämatom. Der zwischen Knorpelwucherungszone und Bruchfläche des oberen Fragments befindliche Fibulaabschnitt zeigt schmutzig rötlichgelbes Aussehen. An dem unteren Tibiaende ist es im Bereich der ersten Spongiosabälkchen zu einer Kontinuitätstrennung gekommen, ohne nennenswerte Verschiebung der Fragmente. Auch an dem unteren Fibulaende ist der Zusammenhang zwischen Epi- und Diaphyse sehr gelockert.

Rechte untere Extremität. Der Oberschenkel wurde nicht durchsägt. Bei der Lösung aus seinen Gelenkverbindungen erkennt man, ähnlich wie an dem linken, die in der Trochanteren-Linie verlaufende Fraktur mit der Verschiebung des unteren Fragments nach oben und aussen und ein, in bezug auf Mächtigkeit hinter dem der linken Seite nicht zurückstehendes, das Femur in seiner ganzen Länge umhüllendes subperiostales Hämatom. Sowohl im Knie- als Fussgelenk geringe Mengen geronnenen Blutes. Unterschenkelknochen: Oberes wie unteres Schaftende der Tibia stark abgeplattet, die Verbindungen mit den Epiphysen ausserordentlich gelockert, Infraktion des oberen Schaftteils in annähernd gleicher Höhe wie die Frakturstelle links. Auch an der Fibula ist der Zusammenhang zwischen Schaft sowie oberer und unterer Epiphyse stark gelockert, so dass der äussere Knöchel lateral gegen den Schaft verschoben erscheint. Die Veränderungen an der Knorpelknochengrenze decken sich mit den an den entsprechenden Knochen der linken Seite erhobenen Befunden. Sowohl an der Tibia als Fibula befindet sich ein von der Mitte der resp. Diaphysen an nach abwärts bis zu den unteren Schaftenden reichendes, wenig umfangreiches Extravasat.

An der durchsägten Brustwirbelsäule, deren Körper völlig normal gebildet sind, findet sieh in der Bandscheibe zwischen III. und IV. Dorsalwirbel ein 0,4 cm breiter, 1,5 mm hoher Kalkherd von exquisit weisser Farbe.

Der vorstehend mitgeteilte Fall, welcher während seiner klinischen Beobachtung die mannigfachsten Auffassungen erfahren hat, ohne dass es möglich gewesen ist, zu einer sicheren Diagnose zu gelangen, bot auch bei der Autopsie der Deutung nicht geringe Schwierigkeiten. Diese bezogen sich freilich ausschliesslich auf die Auslegung der am Knochensystem erhobenen Befunde. So weit die makroskopische Betrachtung der verschiedenen, auf dem Sägedurchschnitt kontrollierten, Knochen ein Urteil zuliess, musste eine ganz unverkennbare, in allen prinzipiellen Punkten bestehende Übereinstimmung mit den Veränderungen zugegeben werden,



wie ich sie an dem grossen eignen Material von zur Sektion gekommenen, Säuglinge und Kinder innerhalb der ersten zwei Lebensjahre betreffenden, Fällen sogenannter M.-B. K. und aus den in der Literatur hierüber vorliegenden Mitteilungen anderer Autoren zur Genüge kennen gelernt hatte. Nun hatte schon nach dem Resultat der bei Lebzeiten des kleinen Patienten vorgenommenen Röntgenuntersuchung Herr Kollege Sick, auf dessen Abteilung der Knabe behandelt worden war, mir gegenüber die Ansicht geäussert, dass er jetzt einen sechsjährigen Knaben mit M.-B. K. auf seiner Station habe. Nach dem Ergebnis der Sektion musste ich diese Vorstellung als durchaus berechtigt anerkennen, hielt indes mit meinem definitiven Urteil bis zur Beendigung der mikroskopischen Untersuchung verschiedener, zu diesem Zweck konservierter, Knochen zurück. Ich möchte nun, ehe ich in der epikritischen Besprechung des Falles fortfahre, zunächst in eine Schilderung der, bei der histologischen Prüfung einiger Rippen und des oberen Endes des rechten Humerus festgestellten, Befunde eintreten.

Die betreffenden Knochen wurden sämtlich in Müllerscher Lösung unvollständig entkalkt, in Celloidin eingebettet und mit Eosin-Hämatoxylin, neutralem Carmin und Hämatoxylin und nach der Giesonschen Methode gefärbt. Ich sehe von einer detaillierten, sich auf sämtliche untersuchten Knochen beziehenden, Beschreibung, wie ich sie in meiner ersten Arbeit über den Gegenstand gegeben habe, ab und beschränke mich auf eine summarische Darlegung der an den verschiedenen Rippen und auf eine speziellere Schilderung der an einem Humerus aufgefundenen Veränderungen.

Rippen. Die Knorpelwucherungszone ist vielfach unterbrochen, so dass nur einzelne, als zungenförmige Ausläufer imponierende Teile über deren eigentliche Breite Aufschluss geben. Wo die Knorpelwucherungszone in ganzer Breite erhalten ist, erscheinen die dem Knochen zunächst gelegenen Zellkomplexe teilweise nekrotisch, andere ausgesprochen osteoid. Die provisorische Verkalkungszone ist nur streckenweise vorhanden. Reste verkalkter Knorpelsubstanz lassen sich als schmälere und breitere Bälkchen und Gitter in die Zone der ersten Knochenbälkchen hinein verfolgen. Die Spongiosabälkchen in diesem Bereich hochgradig verbogen, deformiert, bald schräg, bald quer gestellt, neben Kalktrümmern, aber auch ohne solche, dicht aneinander gedrängt, oder in grossen Abständen voneinander gelegen. Das zwischen ihnen befindliche Gewebe, namentlich nach der thorakalen Seite, aus einem an Spindelzellen reichen Material mit spärlichen Gefässen bestehend, in den central und pleurawärts gelegenen Teilen durch zellarmes, von frischen und älteren Hämorrhagien, sowie von rostbraunem Pigment durchsetztes (Gerüst-)Mark gebildet. Sowohl an der pleuralen als thorakalen Rippenfläche, zwischen Periost und Corticalis, senkrecht zur Oberfläche gestellte, wenigstens zum Teil als neugebildet aufzufassende Knochenbälkchen; daneben andere, regellos angeordnete, anscheinend aus den jüngsten Partien der knöchernen Rippe hierher dislozierte Spongiosateile, mit zwischen ihnen befindlichem, von Pigment und Extravasaten durchsetztem gallertigem Markgewebe. Die pleurale Corticalis thorakalwärts verdrängt. Schon in geringer Entfernung von der Knorpelknochengrenze zeigt die knöcherne Rippe normales Mark, zeichnet sich aber durch grosse Armut an Spongiosabälkchen aus. Innerhalb der Zone der Erkrankung fehlen Osteoblasten nahezu vollständig.

Rechter Oberarm. Der Kopf desselben enthält zwei Knochenkerne, die durch einen, knapp 1 cm breiten, knorpligen Streifen voneinander getrennt sind. An den nur geringgradige Wucherungsvorgänge aufweisenden Knorpel schliesst sich im ganzen Umfang eine, bald breitere, bald schmälere Zacken gegen den Knochenkern hin entsendende, bald linear verlaufende Verkalkungszone, welche unmittelbar an das lymphoide, nur ganz vereinzelt schmale Knochenbälkchen enthaltende, Mark angrenzt. In dem äusseren Knochenkern ist das lymphoide Mark in dem äusseren oberen $^1/_3$ durch exquisites Gerüstmark ersetzt. Das so beschaffene Mark ist frei von frischen Blutungen und älterem Pigment. In dem medialen Knochenkern sieht man an dem, auch hier unvermittelt erfolgenden, Übergang der im ganzen Umfang entwickelten Verkalkungszone zum lymphoiden Mark an einer umschriebenen Stelle ein älteres Extravasat. Gerüstmark fehlt hier. Auch Spongiosabälkchen werden in der ganzen Dicke des Knochenkerns vermisst. — Epi-Diaphyse: Knorpelwucherungszone nirgends verbreitert, Verkalkungszone nur auf Strecken vorhanden. Sie tritt zum Teil in Verbindung mit dünnen, vielfach verbogenen, bald eng aneinander gedrängten, bald weit auseinander liegenden Knochenbälkchen, zum Teil grenzt sie direkt an faseriges oder mehr schleimgewebsartiges, an zahlreichen Stellen von altem Pigment durchsetztes, von zierlichen Kapillaren durchzogenes Mark. Die erwähnten Pigmentmassen sitzen fast ausschliesslich in den obersten Abschnitten der Diaphyse. Weiter abwärts findet sich rein lymphoides Mark. Die hier vorhandenen, Osteoblasten tragenden, Knochenbälkchen zeichnen sich noch durch beträchtliche Schmächtigkeit aus. An einem Teil der in Gerüstmark eingebetteten Spongiosabälkchen sieht man platte Osteo-



blasten. Nirgends bin ich Osteoklasten begegnet. Die Corticalis ist, wenn auch als dünne Lamelle, bis zum Übergang des Schafts in den Kopf vorhanden, wird aber, wie bereits mit blossem Auge festgestellt, medial von diesem überragt; an dieser Stelle reichen die zell- und pigmentreichen Markmassen bis an das Perichondrium und Periost heran.

Die vorstehend gegebene Schilderung der feineren histologischen Veränderungen, welche den so ausserordentlich schweren, intra vitam durch die Röntgenuntersuchung an den unteren Extremitäten, p. m. durch direkte Besichtigung der Präparate festgestellten, destruierenden Prozessen an den Rippen, den oberen und namentlich den unteren Extremitäten des fast 7jährigen Knaben zu Grunde gelegen hatten, lässt meines Erachtens eine bis ins einzelne verfolgbare Kongruenz mit den, bei Fällen sogenannter M.-B. K., am Knochensystem der betreffenden Kinder zu erhebenden, Befunden erkennen, so dass man von einer direkten Identität beider sprechen kann. Ich habe denn auch nicht das geringste Bedenken getragen, den Fall als M.-B. K. aufzufassen und mich in einem am 18. Oktober 1904 im hiesigen ärztlichen Verein „über die Möller-Barlowsche Krankheit" gehaltenen Vortrag in diesem Sinne zu äussern.

Herr Grüneberg, der, wie gelegentlich der Erörterung der Krankengeschichte erwähnt, das Kind mehrere Monate im Altonaer Kinderspital behandelt hatte, erklärte damals (vgl. Verhandlungen des Hamburger Ärztl. Vereins, 1904. S.-A., S. 103) mit Rücksicht auf den chronischen Verlauf des Falles gegenüber „der doch stets akut verlaufenden Barlowschen Krankheit", so wie mit Rücksicht auf das Alter des Knaben, „dass in diesem Falle kein Barlow, vielleicht ein Skorbut vorgelegen habe". In meinem Schlusswort erklärte ich demgegenüber folgendes (l. c. S. 106, Verhandlungen, Sitzung vom 1. November 1904): „Entweder, man erkennt die, Ihnen neulich geschilderten und an zahlreichen mikroskopischen Schnitten erläuterten Veränderungen als charakteristisch für die Barlowsche Krankheit an, und dann muss man auch jeden Fall, bei welchem diese Veränderungen am Skelett angetroffen werden, als zur Barlowschen Krankheit gehörig rechnen, gleichgültig, in welchem Alter die erkrankten Individuen stehen, oder man erblickt in den bewussten Störungen der endochondralen Ossifikation einen für die Barlowsche Krankheit nichts beweisenden Befund. Einstweilen haben alle Autoren, welche sich mit dem Studium dieser Frage beschäftigt haben, erklärt, dass es sich dabei in der Tat um eigenartige, lediglich der Barlowschen Krankheit zukommende Veränderungen handelt. Da nun der von Herrn Grüneberg angezogene Fall . . . die hier in Betracht kommenden Knochenveränderungen in ausgezeichneter Weise darbot, so ist meines Erachtens die einzig logische Schlussfolgerung die, ihn als Barlowsche Krankheit aufzufassen."

Die von Looser auf Grund geschichtlich-medizinischer Studien aufgestellte Ansicht von der absoluten Identität der beim echten Skorbut an den Knochen jugendlicher Erwachsener auftretenden Alterationen mit den, an den Knochen von mit Barlowscher Krankheit behafteten, dem Säuglingsalter angehörigen, oder demselben eben entrückten Kindern entstehenden, Veränderungen hat durch meinen hier berichteten, einen nahezu 7jährigen Knaben betreffenden, Fall eine, wie ich glaube, sehr wesentliche Stütze erfahren. Zunächst hat er eine völlige Übereinstimmung der, am Knochensystem dieses Patienten erhobenen, makroskopischen und mikroskopischen Befunde mit den Knochenveränderungen, wie an sie Barlow-Fällen zur Beobachtung gelangen, ergeben. Weiter war der Fall durch eine, während seines ganzen Verlaufs mehrfach aufgetretene, schon bei seinem ersten Aufenthalt im Altonaer Krankenhause konstatierte, dann wieder zurückgebildete, schliesslich stärker exazerbierte, von Blutungen begleitete Zahnfleischentzündung ausgezeichnet, wie sie nach dem übereinstimmenden Urteil aller Autoren bei der Barlowschen Krankheit nicht gesehen wird, während die Anwesenheit von Zahnfleischblutungen zu den dieses Leiden relativ häufig begleitenden Krankheitssymptomen gehört. Aber, wie Looser richtig hervorhebt, handelt es sich dabei nur um graduelle Unterschiede, wie sie in dem verschiedenen Verhalten der zahnlosen Kiefer bei den, das Hauptkontingent zur Barlowschen Krankheit stellenden, Altersklassen und der

mit Zähnen versehenen Kiefer von, mit Skorbut behafteten, jugendlichen Personen begründet sind. Damit in Zusammenhang steht es, dass „die zahlreichen, das Zahnfleisch treffenden Reize, wie die Reize durch die Zähne, namentlich durch kariöse Zähne und durch den mechanischen und chemischen Reiz der Nahrung, die eine Erkrankung des Zahnfleisches begünstigen müssen, beim Erwachsenen in sehr erheblich höherem Masse vorhanden sind, als beim Säugling" (Looser l. c., S. 747). Ich schliesse mich diesen Darlegungen in jeder Beziehung an und bemerke, dass in der Tat eine durchgreifende Differenz in diesem Verhalten des Zahnfleisches, bezw. der übrigen Mundschleimhaut beim Skorbut auf der einen, und der Barlowschen Krankheit auf der anderen Seite um so weniger erblickt werden kann, als, wenn Säuglinge vom Skorbut befallen werden, bei diesen Zahnfleischaffektionen ebenso völlig ausbleiben, wie wir das von der Barolowschen Krankheit her kennen.

Es erübrigt auf ein letztes, zu gunsten einer Identifizierung der beiden in Rede stehenden Prozesse verwertbares Argument hinzuweisen, ich meine auf die, den uns hier beschäftigenden Fall betreffende, ätiologische Seite. Wie erwähnt, hatten wir es mit einem, seit Jahren leidenden, namentlich viel von Diarrhöen geplagten, Knaben zu tun, dessen Ernährung gerade wegen dieser Neigung zu Störungen der Darmtätigkeit, sich in bezug auf die Wahl der Nahrungsmittel innerhalb engster Grenzen bewegte, infolgedessen seit Jahren eine gewisse Einseitigkeit an sich trug und für die gedeihliche Entwicklung des Knaben als durchaus unzweckmässig bezeichnet werden musste. Wurde in dieser Beziehung einmal eine Änderung versucht und der Kreis der angewandten Nahrungsmittel erweitert, dann stellten sich immer wieder von neuem Durchfälle ein, die zu einer Rückkehr zu dem früheren, durch die Lage der Verhältnisse aufgenötigten, der körperlichen Entwicklung des Knaben direkt entgegenwirkenden, schädlichen Ernährungsmodus zwangen. Eine solche Etappe in der Leidenszeit des kleinen Patienten stellen die, seiner Aufnahme ins Eppendorfer Krankenhaus vorausgegangenen, Monate dar, während deren der Kranke fast ausschliesslich mit Reis ernährt werden musste.

Wir haben es also mit einem, während vieler Jahre ungenügend, einseitig und fehlerhaft ernährten Knaben zu tun und haben in dieser, durch den Zwang der Verhältnisse notwendig gewordenen Art der Ernährung ganz das gleiche Moment, was bei der Entstehung der Barlowschen Krankheit von Barlow selbst als ausschlaggebend erkannt worden ist. Genau die gleichen Schädlichkeiten aber sind es, die den Skorbut der Erwachsenen zur Folge haben. Auch hier lediglich, über längere Zeit sich erstreckende ungünstige, unzulängliche und unzweckmässige Ernährungsbedingungen, sei es, dass dieselben mit „Hungersnot, Belagerung, oder grossen Seereisen" (Looser l. c.) zusammenhängen. Wirken diese auf jugendliche Individuen, deren Knochenwachstum noch nicht beendet ist, ein, dann entwickeln sich, wie mein hier mitgeteilter, klinisch nahezu ein Jahr beobachteter, anatomisch gerade in bezug auf sein Knochensystem eingehend untersuchter, Fall beweist, an den Knochen Veränderungen, die sowohl makroskopisch als mikroskopisch mit den, bei Fällen reiner Barlowscher Krankheit vorkommenden, absolut identisch sind. Ich stehe demnach nicht an, den einen älteren Knaben betreffenden Fall, welcher die Grundlage dieser Mitteilungen gebildet hat, als einen solchen von Skorbut aufzufassen und das, als Barlowsche Krankheit benannte Leiden, in Übereinstimmung mit der ursprünglichen Annahme Barlows und dem auf diese zurückgreifenden Vorschlage Loosers, als kindlichen Skorbut zu bezeichnen.

Nach diesen Darlegungen möchte ich noch einige, auf den Fall selbst bezügliche Punkte einer kurzen Besprechung unterziehen, von denen der erste sich mit dem wahrscheinlichen Beginne der, als Skorbut aufzufassenden, Erkrankung beschäftigen soll. Derselbe muss m. E. in die Zeit des Aufenthalts im Altonaer Kinderhospital verlegt werden (Mai—September 1903). In diesem Sinne sind die in der Krankengeschichte angeführten Zahnfleischblutungen zu deuten und weiter, wie ich glaube, die, von einer rachitischen Verdickung der Epiphysen an den Rippen und Armen sprechenden, Angaben. Die Sektion hat, wie erwähnt, nicht die



geringsten, auf eine rachitische Erkrankung hinweisenden Befunde, weder bei der makroskopischen, noch mikroskopischen Untersuchung, ergeben, und es erscheint daher durchaus berechtigt, anzunehmen, dass an den Rippen die an der Knorpelknochengrenze schon damals gesetzten skorbutischen Veränderungen das Bild der rachitischen Auftreibungen vorgetäuscht haben. Ich habe mich zu diesem Punkt schon gelegentlich meiner ersten Arbeit eingehend geäussert und darf daher hier auf meine dortigen Auslassungen verweisen, auch auf diejenigen differentiell diagnostischen Merkmale, welche eine Unterscheidung der, sich an diesem Skelettabschnitt abspielenden (skorbutischen), Veränderungen von den echt rachitischen ermöglichen. Was an den völlig normal befundenen Epiphysen der Arme von dem klinischen Beobachter gefühlt und als rachitische Verdickung gedeutet worden ist, entzieht sich meinem Urteil. Dass übrigens die Knochenerkrankung schon damals nicht auf den Brustkorb beschränkt war, sondern bereits die unteren Extremitäten ergriffen hatte, beweist der Umstand, dass, wie es in der Krankengeschichte heisst, Patient nicht stehen konnte und beim Aufstellen Schmerzen, namentlich in den Hüftgelenken, äusserte. Wenn also auch die damals vorgenommene Röntgenuntersuchung noch keine, die Diagnose auf Barlowsche Krankheit gestattenden, einwandfreien Bilder geliefert hat, so bin ich doch geneigt, das angeführte Symptom in dem erörterten Sinn zu deuten.

Mit der durch die verschiedenen, immer wieder exazerbierenden, intestinalen Störungen, herbeigeführten Verschlechterung des Allgemeinbefindens machen auch die, schon im Mai 1903 in die Erscheinung getretenen, Veränderungen, speziell seitens der unteren Extremitäten, immer weitere Fortschritte nach der ungünstigen Seite hin und führen allmählich zu den geschilderten Kontinuitätstrennungen an den oberen und unteren Abschnitten beider Unterschenkel, sowie zu den schwereren Frakturen an den proximalen Enden beider Oberschenkel. Schliesslich tritt, beschleunigt durch entzündliche Prozesse in den Lungen, zu denen sich nekrotisierende Vorgänge in den obersten Luftwegen, von der Epiglottis bis in die Trachea hinein, gesellt haben, der Tod des kleinen Patienten ein.

Wir haben es hier mit einem Schulfall von sog. Barlowscher oder, wie ich mich jetzt auszudrücken für berechtigt halte, von skorbutischer Erkrankung bei einem jugendlichen Individuum zu tun, mit schwersten Affektionen am Knochensystem in einer Reinheit, wie man sie hier zu Lande nur ganz ausnahmsweise zu sehen bekommt.

Ausser dem vorstehend in extenso erörterten, einen älteren Knaben betreffenden Fall dieser Erkrankung, habe ich seit meiner ersten Veröffentlichung über den Gegenstand (1904) noch eine grössere Anzahl hierher gehöriger Fälle bei Kindern innerhalb des ersten und zweiten Lebensjahrs zu beobachten Gelegenheit gehabt. Es handelte sich dabei zum bei weitem grössten Teil um erst bei der Sektion erkannte „Barlow-Fälle", bei denen entweder nur die Rippen oder daneben auch die unteren Extremitäten ergriffen waren. Neue Gesichtspunkte konnte ich indes bei der Untersuchung dieser Kinder und speziell ihres Knochensystems, weder in ätiologischer, noch pathologisch-anatomischer Hinsicht, zutage fördern. Eine Ausnahme hiervon bildet nur ein Fall, den ich, dank dem Entgegenkommen meiner Eppendorfer Kollegen, auch klinisch sehen konnte und der ein Symptom darbot, das ich, nach meinen recht beträchtlichen Erfahrungen auf diesem Gebiet, zu den selteneren rechnen muss, ich meine einen doppelseitigen Exophthalmos. Das Kind kam später zur Sektion, und so fand ich die erwünschte Gelegenheit, über die Ursache dieser, am Krankenbett festgestellten, Erscheinung ins Klare zu kommen. Aus diesem Grunde allein hätte ich mich indes nicht zur Publikation des Falles entschlossen, wenn er nicht auch dazu berechtigen würde, zu der gleichfalls von Looser in seiner mehrfach citierten Arbeit vertretenen Ansicht von dem, der sogenannten Barlowschen Krankheit zu Grunde liegenden, anatomischen Prozess Stellung zu nehmen.

Bekanntlich ist das Gross der Autoren der Auffassung, dass dieses Leiden im wesentlichen auf eine bestimmte, sich vor allem an der Knorpelknochengrenze abspielende, Affektion des Knochenmarks zurückzuführen ist, welche darin besteht, dass an den bezeichneten Stellen



aus dem sonst hier vorhandenen zellreichen, lymphoiden Mark ein, an zelligen Elementen armes, aus einer homogenen Grundsubstanz und mehr oder weniger reichlichen spindel- und sternförmigen Zellen bestehendes, meist auch nur spärliche Gefässchen enthaltendes von Schödel und Nauwerck als Gerüst- oder Stützmark bezeichnetes Gewebe tritt. Aus dieser eigentümlichen Umwandlung des Knochenmarks und dem damit in Zusammenhang stehenden Fortfall der, die Anbildung jungen Knochens bedingenden, als Osteoblasten bekannten, Zellen bei bestehender normaler, ausnahmsweise vielleicht auch einmal über das Mass des Gewöhnlichen hinausreichender Knochenresorption, erklärt es sich, dass die an den Wachstumsgrenzen entstehenden, die jüngsten Diaphysenabschnitte darstellenden Knochenbälkchen, hinter der, diesen Trabekeln normalerweise zukommenden, Dicke zurückbleiben und damit selbstverständlich auch eine erhebliche Einbusse an Festigkeit erfahren. Dem gegenüber ist Looser zu der Vorstellung gelangt, dass „das Wesen der Krankheit einzig in einer hämorrhagischen Diathese infolge einer chronischen Ernährungsstörung besteht. Alle übrigen Symptome sind die Folge der besonderen Lokalisation der Blutung. Das fibröse Mark . . . ist die typische, unausbleibliche Folge der Markblutungen, auch die im Bereich der Markveränderungen vorkommende Atrophie der Spongiosa und der dazu gehörenden Corticalis ist eine Folge der subperiostalen und namentlich der Markblutungen" (l. c. pag. 765). Zu dieser Auffassung führten Looser einmal die „Betrachtung der fibrösen Herde im Mark, bezüglich deren er bei allen Autoren durchweg nachweisen konnte, dass sie mit den hämorrhagischen Herden zusammenfallen, und dass nur sehr selten Hämorrhagien angetroffen wurden, in deren Bereich das Mark normal ist" und weiter gewisse experimentelle Untersuchungen über die Folgezustände von Markverletzungen und Markblutungen, wie sie von einer Reihe von Autoren, deren Angaben Looser reproduziert, angestellt worden sind. Die erwähnten Experimente lehren dass im Anschluss an solche Markläsionen „in und um den Blutherd herum die lymphoiden Elemente rasch zu Grunde gehen, und dass vom Rande her eine Bindegewebswucherung den Herd durchwächst". Kurz, L. glaubt, dass es sich bei der Regeneration des Marks nach Verletzungen (Blutungen) um „eine vollkommene, bis in die Einzelheiten gehende Übereinstimmung der Befunde mit den Knochenmarkveränderungen bei der Barlowschen Krankheit handelt" und „dass wir es bei diesen mit den typischen, unausbleiblichen Folgen der Markblutung zu tun haben und nicht mit spezifischen Veränderungen". Ehe ich auf eine weitere Kritik dieser von Looser mit grossem Geschick vertretenen Anschauung über das den Knochenveränderungen bei Fällen Barlowscher Krankheit (infantil. Skorbut) zu Grunde liegende anatomische Substrat eingehe, lasse ich den Bericht über den im Spätherbst des vorigen Jahres von mir untersuchten Fall folgen, der mich zu der Überzeugung von der Unhaltbarkeit der Looserschen Ansicht geführt hat.

Es handelt sich um ein bei seiner, am 26. Mai auf die direktoriale Abteilung des Eppendorfer Krankenhauses erfolgten, Anfnahme, $^3/_4$jähriges, äusserst elendes Kind Elise Sch.[1]) Das Kind hat rauhen, bellenden Husten, geringgradige Einziehung, keine Dämpfung. Herzbefund normal. Stuhl dünnbreiig. Auf der Schleimhaut des weichen Gaumens und der ganzen Zungenoberfläche befindet sich ein gleichmässiger Belag, der, wie kulturell nachgewiesen wurde, Strepto- und Staphylokokken enthielt. 2. Juni. Belag bis auf einen kleinen Rest an der Zungenspitze geschwunden. 7. Juni. Plötzliche Temperatursteigerung bis 40°. Über beiden Unterlappen hinten Schallverkürzung und bronchiales Atmen. 9. Juni. Fluktuierender Abscess am rechten Gesäss; Inzision. Der Eiter enthält Streptokokken. 10. Juni. Fluktuierender Herd am Kreuzbein. Bei Inzision sulziges, nicht eiterhaltiges Bindegewebe; Feuchter Verband. 15. Juni. R. h. unten leichte Dämpfung mit abgeschwächtem Atmen. 27. Juni. Langsamer Temperaturabfall, die gedämpfte Partie über den Lungen aufgehellt. 9. Juli. Inzisionswunden heilen. Stuhlgang regelmässig, gebunden. 15. Juli. Guter Ernährungszustand. 23. Juli. Unter hohem Fieber neue Angina. Die obere Inzision ist geschlossen, die untere heilt langsam. 29. Juli Relatives Wohlbefinden; subfebrile Temperatur, guter Appetit. 6. August. Allgemeinbefinden bedeutend schlechter.

[1]) Die Krankengeschichte sowie die beiden Röntgenbilder des Falles wurden mir durch Herrn Direktor Prof. Dr. Lenhartz gütigst zur Verfügung gestellt.



Blasses, anämisches Aussehen, das Kind schreit bei der leisesten Bewegung. Trotzdem Appetit gut, Stuhl regelmässig. 9. August. Am Kreuzbein zunehmende Schwellung, allgemeine Empfindlichkeit erhöht. Bei Inzision der Schwellung entleert sich dunkelrotes Blut, kein Eiter. 12. August. Allgemeiner Rückschritt im Ernährungszustand. Die alte Inzisionswunde heilt schlecht. 15. August. Heute vormittag plötzlich beginnendes Lidödem. Das Kind schreit beim Aufnehmen sehr stark. Beiderseits Protrusion der Bulbi. In diesem Zustand wird das Kind nach Pav. 6 verlegt und dort folgender Status erhoben: Kind in reduziertem Ernährungszustand, Muskulatur dünn, bleiche Haut, blasse Schleimhäute. Hinten rechts in der Lendenwirbelgegend ein kleinapfelgrosses Hämatom, auf dessen Höhe eine blaurote, von einer Inzision herrührende Narbe. Eine überfingerbreite, nicht völlig vernarbte Stelle verläuft von der Höhe des Darmbeinkamms bis dicht unterhalb des oberen Umfangs der crena ani. Unterhalb dieser Narbe infiltriertes Unterhautgewebe. Geringe Drüsenschwellung am Halse und in der Leistenbeuge. Beide Augenlider auf beiden Seiten stark ödematös, Lidspalten fast geschlossen, Bulbi beiderseits vorgetreten. Grosse Fontanelle fast geschlossen. Epiphysen der langen Röhrenknochen etwas verdickt. An der Knorpelknochengrenze der Rippen liegt der Knorpel etwas tiefer im Niveau als die zugehörige Rippe. Bei Druck auf das Sternum und die langen Röhrenknochen schreit das Kind sehr lebhaft. Subperiostale Auftreibungen nicht fühlbar. Die beiden mittleren unteren und die beiden äusseren oberen Schneidezähne sind vorhanden. Am Zahnfleisch im Bereich des Halses dieser Zähne kleine Sugillationen. Im übrigen leicht katarrhalische Stomatitis. Brustorgane, abgesehen von diffusen, feuchten, mittel- und grossblasigen Rasselgeräuschen, normal. Urin trübe, im Sediment zahlreiche rote, spärliche weisse Elemente, keine Nierenepithelien. Diagnose: Morbus Barlow. Therapie: Gemischte Kost, namentlich grünes Gemüse. Blutbefund: Hmgl. 25%. W. 18 440. R. 3765200. 19. August. Übergang zu gemischter Kost gut vertragen. Lidschwellung wesentlich zurückgegangen. Kind schreit weniger. Hämorragische Infiltration am Rücken weniger stark. 21. August. Kind erholt sich zusehends. Lidschwellung geschwunden; Protrusio bulb. noch vorhanden. 24. August. Im Harn konstant Blut. Im Stuhl kein Blut; schreit kaum noch beim Anfassen. 27. August. Erneuter Temperaturanstieg auf 40². Bronchitis. 20. August. Staffelförmiger Temperaturabfall. Harn noch bluthaltig, gutes subjektives Befinden. Druck auf die Knochen anscheinend nicht mehr empfindlich. 1. September. Über beiden Unterlappen noch feuchtes Rasseln. Seit gestern diarrhöische Stühle. Harn bluthaltig. 5. September. Wiederum Temperaturanstieg. Bronchitis. 10. September. T. zur Norm zurück. Seit vorgestern mehrmals Erbrechen. 16. September. Vollmich gut vertragen. Kind fühlt sich wohl. 20. September. Abermaliger Temperaturanstieg bis 39⁷. L. h. u. Bronchialatmen. Da das Kind nicht spontan trinkt, Sondenernährung. 22. September. Fortgesetzte Sondenernährung; wiederholtes Erbrechen. T. zur Norm. Im Harn kein Blut mehr, keinerlei Schmerzen der Knochen, auch nicht der Wirbel. 30. September. T. subfebril. Seit zwei Tagen spontan Nahrungsaufnahme. Stuhl normal. Vereinzelte Rasselgeräusche. 6. Oktober. Auf Kochsalzinfusionen besseres Befinden. In der Haut der Bauchdecke sind Sugillationen aufgetreten. 12. Oktober. Die Ernährung muss wieder mittels Sonde bewerkstelligt werden. Stuhl, der vorübergehend dünn war, jetzt wieder normal. T. seit einigen Tagen normal, dabei konstante Gewichtsabnahme. 16. Oktober. Auch an der Brusthaut verschiedene Sugillationen. Mässige Bronchitis. 24. Oktober. In den letzten Tagen rapid abgefallen, häufiges Erbrechen. Am 26. Oktober tritt der Tod ein. Alle therapeutischen und diätetischen Massnahmen ohne Erfolg, hochgradig atrophischer Zustand. Chronische Enteritis bis zum Schluss. Nach kurzen Intervallen leichter Besserung immer wieder schleimiger Stuhl, zeitweise anhaltendes Erbrechen. Augenhintergrund normal. Exophthalmos vollkommen zurück.

Sektion. Die Untersuchung der inneren Organe ergab nichts Bemerkenswertes, speziell erwiesen sich Herz und Lungen frei von Veränderungen, ebenso die Halsorgane. Milz 7,5 : 4 : 1,5 mit deutlicher Follikelzeichnung, Nieren 8 : 6 : 2, mit etwas trüber Rinde, sonst o. B. Im Darm zahlreiche Solitärfollikel und Peyersche Plaques geschwollen. Schleimhaut mit zähem, ziemlich schwer abspülbarem Schleim bedeckt, atrophisch aussehend, Leber 16 : 12 : 4,5 mit deutlicher Läppchenzeichnung, geringe Fettinfiltration in der Peripherie der Acini. Magen und Beckenorgane normal.

Knochensystem. Rippen. Die knorpeligen Abschnitte scheinen teils wie eingetrieben in die knöchernen Rippen, teils pleurawärts gegen dieselben verschoben, so dass dadurch die betreffenden Knorpel unterhalb des Niveaus der knöchernen Rippen gelegen sind. Auf dem Sägedurchschnitt zeigt die durchaus nicht verbreiterte Knorpelwucherungszone einen unregelmässig welligen Verlauf und geht in einen schmalen gelbgezackten Saum über, der die Vermittelung mit der knöchernen Rippe herstellt. An der pleuralen Seite erkennt man, namentlich an einer der durchsägten Rippen deutlich, einen unregelmässig dreieckigen, mit erweichten, blutigen Massen erfüllten Raum, der nach oben durch den erwähnten, gelbgezackten Saum, nach unten durch den Anfangsteil der knöchernen Rippe, nach innen von einer aufs äusserste verdünnten corticalen, die Rippe gegen die Pleura abschliessenden, Knochenlamelle begrenzt wird. Das eigentliche Rippenmark ausgesprochen rot. Subperiostale Blutungen fehlen.

Rechter Femur. Knochenkern des Schenkelkopfs normal. An dem in frontaler Richtung

durchsägten Femur erscheint die Knorpelwucherungszone nicht nur nicht verbreitert, sondern deutlich schmäler als normal. Es folgt eine äusserst schmale, rötlich gelbe Zone, durch welche die Verbindung mit dem kurzen Schenkelhals hergestellt wird. Dieser zeigt im ganzen ein dichtes Gefüge, das indes mehrfach durch etwas weitere, mit weichen, blutiggefärbten Massen erfüllte, Räume unterbrochen wird. Solche finden sich namentlich am inneren Umfang des Schenkelhalses, in dessen Bereich, ebenso wie in den unmittelbar angrenzenden Partien der Diaphyse, die Corticalis höchstgradig verdünnt erscheint. Zu einer Abhebung des Periosts ist es nirgends gekommen. Weiter abwärts ist die Corticalis von normaler Dicke. In der Markhöhle durchweg rotes Mark. Die untere Epiphyse enthält einen normalen Knochenkern. Hier ist die Knorpelwucherungszone ausgesprochen wellig, in den lateralen Partien erheblich verschmächtigt. Schon mit blossem Auge erkennt man im Bereich des mittleren und äusseren Drittels die, bis 2 mm breite, Trümmerfeldzone, welche ohne scharfe Begrenzung in den, makroskopisch normale Verhältnisse darbietenden, unteren Schaftteil übergeht. Das, die Pars orbitalis des Stirnbeins gegen die Augenhöhle zu bekleidende, Periost ist beiderseits von einem bis 2 mm dicken, rostbraunen Extravasat durchsetzt. Bei dem Abmeisseln des Knochens bleibt der grösste Teil des Periost — eine übrigens regelmässig zu beobachtende Erscheinung — mit dem Orbitalfettgewebe in Verbindung. Am Orbitaldach selbst fällt, abgesehen von einer, dem Knochen an der orbitalen Seite fest anhaftenden, dünnen, rostfarbenen Blutschicht bei makroskopischer Betrachtung nichts Bemerkenswertes auf. — Für die mikroskopische Untersuchung wurde eine Rippe (nach vorheriger Entkalkung in Müllerscher Lösung) und ein grösseres Stück des Orbitaldaches (nach Dekalzinierung in Trichloressigsäure) verwendet. Dabei wurde folgendes festgestellt.

Orbitaldach. Der wesentlichste, sich schon bei Betrachtung mit schwacher Vergrösserung aufdrängende Befund ist der, dass, während nach der kranialen Seite des Knochens (im Bilde Taf. II Fig. 10: rechts) hin ein wohlentwickeltes System kräftiger, in der Hauptsache parallel zur Oberfläche des Knochens verlaufender, durch schräg, seltener auch senkrecht von diesen abgehende, untereinander verbundener, Knochenbälkchen sichtbar ist, und die Abgrenzung des Orbitaldaches gegen den Schädelraum hin durch eine ziemlich kompakte, nirgends unterbrochene Knochenlamelle herbeigeführt wird, die der Augenhöhle zugewandte Seite des Knochens (im Bilde Taf. II Fig. 10: links) einen solchen festen, durch eine zusammenhängende Knochenlage bedingten, Verschluss vollständig vermissen lässt. Man erblickt hier vielmehr, ausschliesslich senkrecht zur Oberfläche gestellte, in kürzeren Abständen voneinander gelegene, nur ganz vereinzelt einmal quergelagerte, fast durchgehends schmächtige Knochenbälkchen, welche bedeckt sind von einer dünnen, von Pigmentmassen durchsetzten, Periostschicht. Denkt man sich den Knochen auf einem senkrechten Durchschnitt in drei Teile zerlegt, dann würde die oben geschilderte Veränderung annähernd das ganze der Augenhöhle zunächstgelegene Knochendrittel betreffen. Der Abschluss der Augenhöhlen gegen den Knochen ist also ausschiesslich durch das denselben hier überziehende Periost bewirkt und die ausserordentlich weiten Markräume des Orbitaldaches grenzen fast unmittelbar an den Inhalt der Augenhöhle. Eine weitere, sehr augenfällige Veränderung besteht in der, in diesem Teil des Knochens kompleten, aber auch in den, mehr kranial befindlichen, Spongiosaräumen vielfach vorhandenen Umwandlung des lymphoiden Marks in ein, die Charaktere des Schödel-Nauwerckschen Gerüstmarks zeigendes, Material, das zudem von abnorm weiten Kapillaren erfüllt ist. In der Mitte des Knochenquerschnitts finden sich einzelne, ausschliesslich lymphoides Mark führende, Spongiosaräume, daneben andere, welche teils solches, teils das erwähnte zellarme, schleimgewebsartige Mark enthalten, und zwar führen dabei meist die centralen Teile der Markräume lymphoides, die unmittelbar an die Knochenbälkchen grenzenden Abschnitte „Gerüstmark“. Osteoblastensäume fehlen namentlich an den, die orbitale Begrenzung bildenden, schmächtigen Bälkchen oder sind durch äusserst platte Zellagen repräsentiert. An den kranialen Abschnitten des Knochens fehlt es indes nicht an wohlentwickelten Osteoblasten. Ostoklasten sind mir kaum zu Gesicht gekommen. Viele der den Knochen aufbauenden Bälkchen beherbergen noch schmälere und breitere Streifen kalkhaltigen Knorpels. Auch bei Durchmusterung einer sehr grossen Zahl von Schnitten gelingt es, weder in den, ausschliesslich mit schleimigem Mark, noch in anderen, mit gemischtem Mark erfüllten, Spongiosaräumen irgendwo nur eine Spur von extravasiertem Blut, von jüngerem oder älterem Pigment aufzufinden.

Rippe. In Übereinstimmung mit dem makroskopischen Befund ergiebt sich auch bei mikroskopischer Betrachtung, dass die Knorpelwucherungszone nirgends eine Verbreiterung aufweist. Im Gegenteil, sie zeigt mehrfach Einbuchtungen, in welche von der Diaphyse her Gerüstmark haltige Hohlräume zwischen den Knorpelzellen aufwärts dringen. Die diese Hohlräume begrenzenden Knorpelzellen sind stark abgeplattet und osteoid. Auch einzelne der untersten Zelllagen der Knorpelwucherungszone erscheinen osteoid. Die provisorische Verkalkungszone ist nur auf eine kurze Strecke, etwa in der Mitte des, horizontal durch die Knorpelknochengrenze gelegten, Durchschnitts, vorhanden. Gerade hier findet sich, am Übergang dieser Zone in die Diaphyse, ein, nur die centralen Teile der gesamten Rippendicke durchsetzender, Spalt, in dessen Umgebung ein, seine grösste Mächtigkeit gegen die thorakale Rippenseite erlangender, frischer Bluterguss vorhanden ist. Dieser sendet strahlenartige Ausläufer weit in den



Knorpel hinein und es lassen sich, so weit die Gewebsstruktur durch ihn nicht völlig verdeckt ist, an einigen Schnitten einzelne riesenzellenartige Gebilde erkennen. Aus dem, mehr der Rippenaussenfläche zugehörigen, Teil des Rippenknorpels ist ein grösserer Komplex von Knorpelzellen losgerissen und gegen die knöcherne Rippe hin disloziert, während andererseits in die dadurch im Rippenknorpel entstandene Lücke Spongiosabälkchen eingelagert erscheinen. Diese Bälkchen sind zum Teil von ganz bizarrem Aussehen und in Markgewebe vom Charakter des Schödel-Nauwerckschen Gerüstmarks eingelassen. Manche der, in diesen Markmassen verlaufenden, Kapillaren sind von hyalinen Thromben verschlossen. Manche Spongiosabälkchen weisen noch Reste verkalkter Knorpelgrundsubstanz auf. Die Corticalis hört sowohl an der pleuralen, wie thorakalen Seite schon in einiger Entfernung vom Rippenknorpel als zusammenhängende Schicht auf und so tritt das, die Kontinuität des Knochens hier bedingende, nicht verdickte Periost mit dem, zwischen den noch vorhandenen Bälkchen befindlichen, faserigen, etwas zellreicheren Mark in direkte Verbindung. In dem ganzen Bereich der Corticalis-Unterbrechung zeigen die an dem Rippenaufbau beteiligten Spongiosabälkchen abnorme Dünne, sind regellos durcheinander geworfen, vielfach deformiert und eingebettet in ein exquisit zellarmes, schleimgewebsartiges Mark, das nirgends Blutungen oder Residuen solcher in Form von abgelagertem Pigment erkennen lässt. Erst $1^1/_2$ cm unterhalb der Knorpelknochengrenze beginnen in der knöchernen Rippe wieder annähernd normale Verhältnisse, indem vor allem lymphoides Mark zwischen den entsprechend dicken Spongiosabälkchen auftritt. Die Corticalis an der pleuralen Rippenseite ist aber noch eine Strecke abwärts auffallend dünn.

Der Fall ist in jeder Beziehung durchsichtig. Namentlich dürfte er auch in klinischer Hinsicht als Paradigma hingestellt werden können, obwohl es zu nennenswerten Anschwellungen der Röhrenknochen zu keiner Zeit der Beobachtung des Kindes gekommen ist. Ich habe auf diese Seite des Krankheitsbildes schon gelegentlich meiner ersten, auf der Grundlage eines grossen anatomischen Materials basierenden Arbeit hingewiesen und möchte, nachdem ich weitere anatomische Erfahrungen auf diesem interessanten Gebiet gesammelt habe, erneut betonen, dass es exquisite Fälle sogen. Barlowscher Krankheit giebt, bei denen bis zum Tode der betreffenden Kinder jede Anschwellung der Röhrenknochen ausbleiben kann, und dass auch bei der Autopsie die gesamten Röhrenknochen frei von jeglicher Anschwellung gefunden werden können. Deshalb konnte ich auch dem Ausspruch von Hirschsprung, dem sich jüngst Freund (zur Kenntnis der Barlowschen Krankheit; Dt. Arch. f. Klin. Med. LXXXVI) angeschlossen hat, nicht beipflichten, dass „da, wo von der M.-B. K. die Rede sein soll — abortive Fälle ausgenommen — die Intumescenz nicht vermisst werden darf". Wer diese Ansicht als Dogma anerkennt, wird, so äusserte ich mich, unter allen Umständen in einer grossen Zahl von Fällen Fehldiagnosen machen und die M.-B. K. ausschliessen, wo sie tatsächlich bestehen kann. Diese Warnung möchte ich auch jetzt wiederholen, und auch die Ansicht von Freund als durchaus der Wirklichkeit nicht entsprechend bezeichnen, „dass die Forderung Hirschsprungs dahin einzuschränken sei, dass diese Intumescenz nicht gerade an den langen Röhrenknochen zu sitzen braucht, sondern dass die Lokalisation abhängig ist von der Einwirkung des Trauma".

Freilich, der in Rede stehende Fall bot Erscheinungen, wie sie prägnanter nicht gedacht werden können, exquisite Blässe, Schmerzhaftigkeit bei Bewegungen, Hämatombildung am Kreuzbein, eine durchaus ungewöhnliche, mir weder aus der Literatur, noch durch eigene andere Beobachtungen bekannt gewordene Lokalisation von Extravasaten und schliesslich den mit praller Lidschwellung einhergehenden, doppelseitigen, akut aufgetretenen Exophthalmos. Dazu kommen als weitere wichtige Symptome die über mehrere Wochen verfolgbare Hämaturie und die, durch Druck auf das Sternum auszulösenden, das Kind zu lebhaftem Schreien veranlassenden Schmerzen. In den letzten drei Wochen a. m. stellten sich auch noch Blutungen in der Haut des Bauchs und des Brustkastens ein. Es ist also im wesentlichen die an den verschiedensten Teilen des Körpers, an der Haut, dem Zahnfleisch, den Nieren, dem Augenhöhlendach in die Erscheinung getretene hämorrhagische Diathese, welche dem Fall ein besonderes Gepräge verleiht. Dass es trotz des Fehlens klinisch deutlich wahrnehmbarer Schwellungen an den Extremitäten hier doch zu den für das Leiden charakteristischen Veränderungen gekommen war, liess sich durch die Röntgenuntersuchung feststellen, die ganz einwandfreie, die Diagnose M.-B. K. stützende, Bilder ergab.

Über die Dauer des Leidens ermöglicht die sorgfältig geführte Krankengeschichte ziemlich genaue Darstellungen. Der Prozess hat sich, da die fluktuierende Anschwellung am Kreuzbein bereits am 10. Juni 1905 konstatiert, das Kind aber erst Ende Oktober seinen Leiden erlegen ist, über einen Zeitraum von mindestens $4^1/_2$ Monaten erstreckt. Trotz der immer und immer wieder auftretenden, das Allgemeinbefinden des Kindes schädigenden, interkurrenten Erkrankungen, Anginen, entzündlichen Affektionen der Bronchien und des Lungengewebes, Darmkatarrhe, haben sich doch wichtige, für die M.-B. K. charakteristische Erscheinungen zurückgebildet, so insbesondere der doppelseitige Exophthalmos und die Hämaturie. Aber der schliessliche verhängnisvolle Ausgang war unvermeidlich, denn die Nahrungsaufnahme bei dem durch die genannten, meist allerdings rasch zur Abheilung gelangten, Erkrankungen stark geschwächten Kinde wurde naturgemäss erheblich beeinträchtigt, und so kam es zu der mit dem Tode endenden, namentlich in den letzten Lebenswochen rapide vor sich gegangenen Kräfteabnahme, der auch die zeitweise eine wesentliche Besserung anbahnende antiskorbutische Ernährung keinen Einhalt tun konnte. Also auch in ätiologischer Hinsicht bietet der Fall der Deutung keine Schwierigkeiten.

Die Sektion hat nun vollends das letzte Glied in der Kette der Beweisführung geschlossen, und die mikroskopische Untersuchung einer Rippe, weiter aber auch eines Orbitaldachs, den unumstösslichen Beweis dafür erbracht, dass wir es mit einem noch voll entwickelten Fall sogenannter M.-B. K. zu tun hatten. Nirgends an der für die mikroskopische Prüfung verwendeten Rippe machen sich nur die leisesten Zeichen einer Heilung bemerkbar, ja es lässt sich sogar nachweisen, dass sich in derselben eine zunächst auf die centralen Abschnitte des Knochens an der Knorpelgrenze beschränkte Kontinuitätstrennung in Form einer feinen Fissur vorbereitet, in deren Umgebung wir, wohl als Ausdruck dieser Zusammenhangsaufhebung, ein ziemlich beträchtliches, ganz frisches Extravasat erblicken. Sonst hat sich an den zur mikroskopischen Untersuchung verwendeten Knochen, und zwar weder an der Rippe, noch am Orbitaldach, das geringste Zeichen einer vor kürzerer oder längerer Zeit in das Markgewebe erfolgten Blutung auffinden lassen. Und trotzdem war es in der Rippe, im Bereich ihres vorderen Endes, im Orbitaldach hauptsächlich, wenn auch nicht ausschliesslich auf diese Gegend beschränkt, in dessen Augenhöhlenanteil, zur Entwicklung jener Art von Markgewebe gekommen, die wir nach dem Vorschlag von Schödel und Nauwerck als Gerüstmark zu bezeichnen gewohnt sind.

Damit ist aber meines Erachtens der zwingende Beweis dafür erbracht, dass ein Zusammenhang zwischen Markblutungen und Gerüstmark in dem von Looser konstruierten Sinne nicht besteht, d. h. dass man nicht berechtigt ist, wie Looser es tut, „in den Markveränderungen der Barlow'schen Krankheit die durch Blutung erzeugten regressiven Veränderungen und den daran sich anschliessenden Regenerationsprozess .... zu erblicken" (l. c. pag. 758).

Looser hat sich bei seiner Beweisführung, wie oben erwähnt, nicht am wenigsten von experimentellen, durch das Studium von Verletzungen am Markgewebe gewonnenen, Tatsachen leiten lassen. Indes scheint mir doch eine derartige Identifizierung von hämorrhagischen Zuständen im Mark, wie sie nach Verletzungen dieses Gewebes auftreten, mit anderen, spontan, aus innerer Ursache, wenn man so sagen darf, entstandenen nicht ohne weiteres zulässig. Im Knochenmark kannte ich, selbst bei solchen Prozessen, bei denen es, wie beim Abdominaltyphus, regelmässig zur Bildung umschriebener Nekroseherde, speziell im Mark der Wirbel und Rippen, kommt, niemals Veränderungen beobachten, welche auch nur im entferntesten an die von der M.-B. K. her bekannten, erinnert hätten. Und erst recht nicht, wenn sich, wie nicht ganz selten unter dem Einfluss verschiedenartiger Infektionskrankheiten konstatierbar, einfache Hämorrhagien im lymphoiden Mark etablieren. (cf. Fraenkel: „Über die Erkrankungen des roten Marks, speziell der Wirbel und Rippen bei Abdominaltyphus", und „Über Erkrankungen des roten Marks speziell der Wirbel und Rippen bei akuten Infektionskrankheiten". Grenz-



gebiete Bd. XI und XII.) Aus diesen Erwägungen kann ich, so überzeugend die Darlegungen Loosers über die Identität der M.-B. K. mit dem echten Skorbut auf mich gewirkt haben, seiner „das Wesen der Barlowschen Krankheit einzig in einer hämorrhagischen Diathese“ erblickenden und die Knochenveränderungen ausschliesslich durch in das Knochenmark erfolgte Blutungen erklärenden, Auffassung durchaus nicht beipiflichten.

Wenn es, wie der vorstehend besprochene Fall beweist, möglich ist, dass wir die für die sogen. M.-B. K. charakteristischen Knochenveränderungen, und zwar in absoluter Reinheit, zu sehen bekommen, ohne dass sich in dem, in der beschriebenen Weise umgewandelten, Knochenmark die geringsten Zeichen frischer oder älterer Blutungen nachweisen lassen, dann ist damit die von Looser aufgestellte Hypothese in ihren Grundvesten erschüttert.

An solchen Präparaten, wo man neben dem, in der bekannten Weise veränderten, Mark grössere und kleinere, frischere und ältere Blutaustritte findet, ist es nicht leicht, bezw. unmöglich, über den kausalen Zusammenhang zwischen beiden Vorgängen ins klare zu kommen. Aber so viel wird zugegeben werden müssen, dass die Intensität der im Mark oder Periost anzutreffenden Blutungen bis zu einem gewissen Grade von den, sich an den Knochen abspielenden, bald langsam und allmählich, bald stürmisch und plötzlich auftretenden, Kontinuitätstrennungen beeinflusst wird. Wenn ich also auch prinzipiell auf dem, bereits früher vertretenen, Standpunkt, dass wir in diesen am Knochensystem, speziell bei der mikroskopischen Untersuchung, mit grosser Regelmässigkeit anzutreffenden, Blutungen ein, von der charakteristischen Erkrankung der Knochen unabhängiges, aber zum Krankheitsbilde der M.-B. K. gehöriges, als Ausdruck der dieses Leiden begleitenden hämorrhagischen Diathese aufzufassendes, Symptom zu erblicken haben, noch jetzt verharre, so vindiziere ich doch andererseits diesen Blutungen ganz und gar nicht die ihnen von Looser, übrigens in Übereinstimmung mit Barlow, zuerkannte Bedeutung eines, die übrigen Knochenveränderungen auslösenden, Moments. Denn wir haben gesehen, dass es zu den für die M.-B. K. typischen Knochenveränderungen kommen kann, selbst wenn, was allerdings zu den grössten Seltenheiten gehören dürfte, Markblutungen vollkommen fehlen. Weiter aber habe ich mich bei erneuter Durchsicht meiner zahlreichen, sich auf Knochen von M.-B. K.-Fällen beziehenden, mikroskopischen Schnitte, davon überzeugt, dass von einem, zwischen Intensität der Markblutungen und Schwere der Knochenmarkveränderungen bestehenden, direkten Verhältnis gar keine Rede ist. Es lassen sich vielmehr beträchtliche Extravasate ins Mark neben unwesentlichen Umwandlungen desselben in Gerüstmark, wie auch das umgekehrte Verhältnis, konstatieren.

Ob zwischen den von mir am Orbitalbach festgestellten hochgradigen Alterationen dieses Knochens, der, wie erwähnt, gegen die Augenhöhle hin, man kann dreist sagen, vielfach durchlöchert und lediglich durch sein dünnes Periost abgeschlossen war, und dem intra vitam beobachteten Exophthalmos ein ursächlicher Konnex bestanden hat, in dem Sinne, dass der letztere sich auf der Basis der ersteren entwickelt hat, wage ich nicht mit absoluter Sicherheit zu entscheiden. Für gezwungen halte ich die Annahme eines solchen Zusammenhangs keineswegs.

In den Bewegungen des Kopfes und den diesen treffenden leichten Traumen, wie sie beim Waschen oder andern, mit dem Kinde vorgenommenen, Manipulationen auf den kindlichen Kopf einwirken, ja in den, im wachen Zustand ununterbrochen stattfindenden, Bewegungen der Augäpfel würden wir dann unterstützende, den Eintritt der, den Exophthalmos bedingenden, Blutungen auslösende, Momente zu erblicken haben.

Zurzeit liegen, soweit ich die Litteratur übersehe, weitere Sektionsbefunde von Exophthalmos bei M.-B. K., und speziell histologische Untersuchungen des Orbitaldaches dabei, nicht vor. Es muss also nach dieser Richtung noch weiteres anatomisches Material gesammelt werden. Bis dahin muss die oben angeregte Frage von dem etwaigen Abhängigkeitsverhältnis zwischen Blutextravasat in der Augenhöhle und den für M.-B. K. charakteristischen, krankhaften Veränderungen des Orbitaldaches unentschieden bleiben. Eins möchte ich dabei hervorheben. Die makroskopische Besichtigung des Knochens in solchen Fällen halte ich nicht für ausreichend, um ein Urteil über denselben abzugeben. Abgesehen von der, etwas braunroten, Beschaffenheit

der Augenhöhlenfläche des Orbitaldaches, war mir bei der Betrachtung desselben mit blossem Auge nichts aufgefallen, und ich war durch die Schwere der mikroskopisch festgestellten Erkrankung dieses Knochens äusserst überrascht. Interessant war dabei das bei weitem stärkere Befallsein des, der Augenhöhle zunächst gelegenen, Anteils des Orbitaldaches im Vergleich zu den das Cavum cranii begrenzenden Abschnitten, die sowohl in Bezug auf die Dicke der Spongiasabälkchen, als hinsichtlich der Beschaffenheit des Marks, annähernd normale Verhältnisse darboten.

Damit komme ich auf einen weiteren Punkt zu sprechen, der für die ganze Lehre von der sog. M.-B. K. von Wichtigkeit scheint und sich darauf bezieht, dass wir es bei diesem Leiden, wie ich schon bei meiner früheren Arbeit anatomisch beweisen konnte, niemals mit einer über das gesammte Knochensystem gleichmässig verbreiteten, Erkrankung zu tun haben, dass vielmehr einmal gewisse Teile des Skeletts mit besonderer Vorliebe und früher als andere befallen werden, und dass es an den einzelnen Knochen wiederum bestimmte Abschnitte sind, an denen sich das Leiden gern lokalisiert. In ersterer Beziehung sind vor allem die Rippen, sodann die unteren und schliesslich auch die oberen Extremitäten zu nennen. Dem gegenüber treten Erkrankungen der Wirbelsäule und der platten Knochen, speziell des Schädels, sehr in den Hintergrund. Ich selbst habe unter den, nahezu 20 anatomisch von mir untersuchten, Fällen von M.-B. K. an den letzteren wahrnehmbare hämorrhagische Prozesse, von den das Orbitaldach betreffenden abgesehen, niemals beobachtet. Auch an der Wirbelsäule bin ich, mit dem blossen Auge erkennbaren, Veränderungen bei diesem Leiden nicht begegnet. Freilich muss ich hierbei bemerken, dass dieser Skeletteil keineswegs bei allen Fällen meines Materials untersucht worden ist.

Was nun die Lokalisation dieses Prozesses an den einzelnen Knochen anlangt, so geht aus den, übereinstimmend von allen Autoren hierüber gemachten Mitteilungen unzweifelhaft hervor, dass wir in den, den Epiphysen benachbarten, Teilen der Diaphyse unzweifelhaft Prädilektionsstellen für den Sitz der, sich an den langen Röhrenknochen abspielenden, Veränderungen zu erblicken haben. In dieser Beziehung bestehen offenkundig Analoga mit der Syphilis congenita und der Rachitis, zwei Erkrankungen, mit denen die M.-B. K. weder ätiologisch, noch anatomisch sonst etwas zu tun hat. Aber wie bei jenen, bevorzugt auch bei der M.-B. K. das schädigende Agens die Gegend der Knorpelknochengrenze, und so kommt es, wie bei jenen, auch hier zu schweren Störungen im Gebiet der das Knochenwachstum besorgenden Knochenabschnitte. Es handelt sich also niemals, auch nicht in den schwersten Fällen dieses Leidens, um eine diffuse, sondern um eine, auf bestimmte Teile der einzelnen Knochen lokalisierte. Skeletterkrankung. Grosse Teile des Skeletts bleiben von dieser ganz verschont, und sowohl innerhalb dieser, als auch in den, von Krankheitsherden freien, Regionen sonst als krank befundener Knochen erweist sich das, in solchen Knochen vorhandene, Mark vollkommen normal, Jedenfalls verfügen solche Kinder noch über einen grossen Vorrat an, für die Blutbildung in Betracht kommendem, normalem Markgewebe, und dieser Befund macht uns die, in solchen Fällen, nach Einleitung einer antiskorbutischen Diät, meist auffallend rasch zu Tage tretende, Besserung des Allgemeinbefindens unschwer verständlich.

In den spärlichen Fällen, in denen ich Gelegenheit hatte, an M.-B. K. leidenden Kindern entnommenes Blut zu untersuchen, konnte ich immer nur den Befund einer einfachen Anämie erheben, eine mehr oder weniger ausgesprochene Poikilocytose und die Anwesenheit, meist nicht sehr zahlreicher, kernhaltiger roter Elemente von normo- und megaloblastischem Typus. Die weissen Elemente erschienen quantitav und qualitativ durchaus unverändert. Ich kann daher auch jetzt nur, ganz in Übereinstimmung mit meinem im Jahre 1904 vertretenen Standpunkt, der Ansicht Ausdruck verleihen, dass wir einstweilen einen für die M.-B. K. charakteristischen mikroskopischen Blutbefund nicht kennen, und dass die Erkrankung mit einer aplastischen Umwandlung des Knochenmarks, wie Senator angenommen hat, absolut nichts zu tun hat. Zu einer ganz ähnlichen Auffassung ist auch Freund, übrigens ohne Kenntnis meiner ihm völlig entgangenen Arbeit, gekommen. Auch er äussert sich dahin, „dass sich bisher ein Blut-



bild, welches die Diagnose der Barlowschen Krankheit sichert oder wahrscheinlich macht, nicht ergeben hat“ (l. c. pag. 140).

Das recht grosse, seit meiner Publikation im Jahre 1904, zu meiner Beobachtung gelangte Material von an M.-B. K. leidenden Kindern, von denen ich, dank dem Entgegenkommen meiner Eppendorfer Kollegen, eine Anzahl auch intra vitam wiederholt zu sehen Gelegenheit hatte, ist zwecks Feststellung der Diagnose auf meinen Wunsch systematisch der Untersuchung mittels Röntgenstrahlen[1]) unterworfen worden. Dadurch war ich in die Lage versetzt, weitere Erfahrungen auf diesem, bisher wenig bebautem, Gebiet zu sammeln. Besonders lehrreich waren in dieser Beziehung die, bei der Röntgendurchleuchtung des fast siebenjährigen Knaben gewonnenen, Bilder. Soweit der Befund an den Hüften dabei in Betracht kommt, verweise ich auf die in der Krankengeschichte enthaltenen Daten, welche über die, im Anschluss an die Fraktur der oberen Schaftenden erfolgte, Verschiebung gegen den Schenkelkopf Aufschluss geben. Etwas genauer möchte ich auf die, an den unteren Femurenden und an den proximalen wie distalen Abschnitte der Unterschenkelknochen gemachten, Erhebungen eingehen. Hier erkennt man sofort, wie die, normalerweise elegant geschwungene, Figur, mit welcher sich der Schaft gegen die untere Epiphyse abgrenzt, fehlt, wie das untere Schaftende abgeflacht, gleichsam wie von oben nach unten zusammengedrückt, erscheint. Die Spongiosazeichnung ist völlig verwaschen, an ihrer Stelle besteht ein ziemlich gleichmässiger, in der Mitte etwas breiterer Schatten, innerhalb dessen jede Struktur aufhört. Am linken Bein sind diese Veränderungen prägnanter als rechts. Auch an beiden Unterschenkeln macht sich, namentlich an den unteren Enden der Diaphysen von Tibia und Fibula, die starke Abplattung der Schaftenden bemerkbar. Auch hier tritt der unregelmässig konturierte Schatten, durch welchen beide Knochen unten abgegrenzt sind, in exquisiter Weise in die Erscheinung. Übrigens zeichnen sich die gesamten Knochen durch eine sehr geringe Dichte aus. Am oberen Tibiaende erkennt man, abgesehen von einer doppelten Einknickung der Corticalis in der Gegend der Tuberositas, wiederum den, die Diaphyse nach oben begrenzenden, Schatten, innerhalb dessen jede Spur von Spongiosazeichnung vermisst wird.

Ich habe nach der Sektion auch einen Teil der, der Leiche entnommenen, Knochen mittels Röntgenstrahlen untersuchen lassen und weise hier zunächst auf die an den Oberarmen, welche bei der vitalen Röntgendurchleuchtung unberücksichtigt geblieben waren, erhobenen Befunde hin. Es fällt am rechten Humerus sofort die hochgradige Verdünnung der Corticalis, namentlich an der medialen Seite des Knochens, auf, sowie die, etwa einen Cmtr. unterhalb der Epiphysenlinie bestehende, Einknickung. Im Bereich der stärksten Corticalisverdünnung ist die Spongiosazeichnung unregelmässig, die Bälkchen sind zum Teil aufs äusserste aneinandergerückt, das obere Schaftende und mit ihm das caput humeri überragen den übrigen Schaft. Je nach schärferer Weise treten die geschilderten Verhältnisse auf den, von Sägeschnitten beider humeri gewonnen, Bildern hervor. Namentlich an dem linken humerus hebt sich der, das oberste Schaftende gegen den Kopf begrenzende, in seinem medialen Umpfang breitere, ganz unregelmässig gestaltete, Schatten gegen den unmittelbar darunter gelegenen, deutliche Spongiosastruktur aufweisenden, Teil der Diaphyse ab. An den beiden, im Kopf vorhandenen, Knochenkernen fällt nichts Abnormes auf. An dem rechten humerus sieht man, im Vergleich zu dem fast planen, oberen Schaftende des linken, dieses hier sich spitzwinkelig nach aufwärts erhebend und an beiden Seiten die Schaftperipherie überragend. Der, am oberen Diaphysenteil des linken humerus eine beträchtliche Breite darbietende, Schatten ist hier wesentlich schmäler, wenn auch sehr deutlich hervortretend. Von einem lichteren Saum, durch welchen dieser Teil der Diaphyse gegen die weiter abwärts gelegenen Abschnitte des Knochens getrennt ist, ist nichts wahrzunehmen.

---

[1]) Dieser mühevollen Arbeit hat sich Herr Dr. Kissling, später Herr Dr. Otten mit grösster Bereitwilligkeit unterzogen. Beide Herren haben mich dadurch zu lebhaftem Dank verpflichtet.

Sehr instruktive Bilder ergiebt auch die Durchleuchtung der Rippen. An ihnen hebt sich an der Knorpelknochengrenze das muldenförmig ausgehöhlte, mit einem dichten, sehr kalkreichen Spongiosagebälk versehene, vordere Knochenende, gegen das angrenzende, zierliche Spongiosastruktur aufweisende, Knochenstück ab. Gleichzeitig erkennt man an einigen Rippen im Bereich der Knorpelknochengrenze, bald nur an der thorakalen, bald an der pleuralen, bald an beiden Seiten, subperiostale Auflagerungen.

Ich lasse hier gleich noch einen kurzen Bericht über die, bei der vitalen Röntgenuntersuchung des, mit doppelseitigem Exophthalmos behaftet gewesenen, Kindes gewonnenen Ergebnisse folgen. Diese Untersuchung war, wie ich hervorheben möchte, schon einige Zeit vor dem Auftreten der Protrusio bulb. angestellt worden und hatte zu interessanten, die Diagnose M.-B. K. einwandfrei stützenden, Befunden geführt. Diese Bilder sind um so wertvoller, als sie auch Aufschluss über das Verhalten der Vorderarmknochen geben, welche nach meinen Erfahrungen im ganzen seltener und, anscheinend nur bei besonders schweren Fällen dieses Leidens, von der Erkrankung ergriffen zu werden pflegen. Man erkennt hier an den distalen Schaftenden von Radius und Ulna den, besonders an der Ulna sich nach der Kleinfingerseite verbreiternden, am Radius gleichmässig breiten Schatten, während die oberen Schaftenden beider Knochen diesen Befund vermissen lassen. Am Radius folgt diesem Schatten nach aufwärts eine etwas hellere Zone, welche dann in die, wenig Struktur aufweisende, sonst aber in ihrer Architektur nicht veränderte Diaphyse übergeht. An der Ulna ist diese aufgehellte Zone kaum angedeutet. Von den das Knie zusammensetzenden Knochen zeigt in der Hauptsache nur das Femur die unschöne Abplattung des unteren Endes und den, besonders am äusseren Umfang der Diaphyse intensiveren, aber auch am inneren Rande nicht fehlenden, ohne scharfe Grenzen in den benachbarten Schaftteil übergehenden Schatten. Von den beiden Unterschenkelknochen bietet die Fibula, die zudem eine flache muldenförmige Vertiefung ihres oberen Schaftendes aufweist, in diesem Bereich eine dunklere Konturierung mit verwaschener Spongiosazeichnung dar. An der Tibia ist nur in ihrem vorderen Umfang eine Andeutung dieses Schattens vorhanden, sonst lässt sich an diesem Knochen bis zu seiner Verbindung mit der Epiphyse die Bälkchenstruktur verfolgen. Wir haben es hier, ganz in Übereinstimmung mit den Resultaten der histologischen Untersuchung, auch nach den Ergebnissen der Röntgendurchleuchtung mit einem vollkommen reinen und unkomplizierten Fall von M.-B. K. zu tun, bei dem es trotz der, für dieses Leiden charakteristischen, an den Röntgenbildern deutlich ablesbaren Veränderungen, abgesehen von der, namentlich am Femur hervortretenden, Abplattung des unteren Schaftendes, nicht zu irgendwelchen ernsteren Folgezuständen, wie Infraktionen oder Frakturen, gekommen ist. Auch die bei einem Teil der Barlowfälle anzutreffenden und, wenn vorhanden, für die Diagnose wichtigen Abhebungen des Periostes durch vorangegangene subperiostale Blutungen sind ausgeblieben.

Ich sehe von einer Reproduktion sich auf Leichenpräparate beziehender Röntgenbilder ab und gebe zum Schluss noch die Schilderung eines, bei einem ca. neunmonatlichem Kinde, vital erhobenen Röntgenbefundes, den ich der Güte meines früheren Assistenten, Herrn Dr. Moltrecht, verdanke. Objektiv waren bei dem Kinde eine auffallende Blässe, bei passiven Bewegungen auftretende, anscheinend aber auch spontan vorhandene, Schmerzen der unteren Extremitäten und eine, die Gegend beider Knie betreffende, Schwellung die Erscheinungen, welche den Verdacht auf M.-B. K. erweckten. Zahnfleischblutungen, Blutungen in der Haut, Hämaturie etc. fehlten. Unter diesen Umständen musste dem Ergebnis der Röntgenuntersuchung eine ausschlaggebende Bedeutung für die Diagnose zukommen. Die dabei erhobenen Befunde waren ganz eindeutig und machten die Diagnose M.-B. K. absolut sicher. Auch hier, wie bei dem vorher erörterten Fall, die Abplattung des unteren Femurendes und der in diesem Bereich sichtbare, keine Spur von Spongiosazeichnung erkennen lassende, dunkle Kontur. Gleichzeitig aber tritt hier die bis nahe an die Mitte des Schafts heranreichende, vorn etwas beträchtlichere Abhebung des Periosts in die Erscheinung. Eine solche macht sich auch am oberen Drittel

der rechten Tibia bemerkbar, welche zudem in der Höhe der Tuberositas einen Knick der Corticalis aufweist. Diese ist auch unterhalb der Infraktion noch auf eine beträchtliche Strecke durch abnorme Dünne ausgezeichnet. Sowohl am oberen Tibia- als Fibulaende erblickt man einen, hier freilich nur in sehr geringer Breite auftretenden, sich ziemlich scharf gegen die angrenzende, deutliche Spongiosa absetzenden Schatten. Endlich lässt das obere Schaftende der Tibia eine, wenn auch flache, so doch unverkennbare, muldenartige Vertiefung wahrnehmen. Auch hier also Bilder, welche die bei M.-B. K. auftretender, Knochenveränderungen in voller Reinheit wiedergeben, Veränderungen, die aber an der Tibia bereits zu Folgezuständen geführt haben, wie sie nur bei einem Teil der Fälle dieser Krankheit beobachtet werden und wie sie an sich nichts, für die M.-B. K. als solche, Charakteristisches aufweisen.

Ein Vergleich der hier erörterten Röntgenbilder mit den meiner ersten Arbeit beigegebenen lässt die bis ins einzelne gehende Übereinstimmung mit diesen sofort erkennen. Als einzig konstanter Befund hat sich auch hier der den jüngsten Zonen des Schafts der betreffenden Knochen angehörige, verschieden breite Schatten feststellen lassen, welcher jenem Knochenabschnitt entspricht, innerhalb dessen sich die für das in Rede stehende Leiden charakteristischen Gewebsveränderungen abspielen. Durch die sowohl in der Zone der ersten Knochenbälkchen, als auch in einiger Entfernung von ihnen, meist in ungewohnter Ausdehnung anzutreffenden Kalkbälkchen und weiter durch den im Bereich der jüngsten Diaphysenteile erfolgenden, auf die abnorme Morschheit in gleicher Weise wie die, sowohl die Corticalis, als die Spongiosabälkchen betreffende Dünnheit zurückzuführenden Zusammenbruch des Knochens, wird die in der Norm bis zum Übergang des Schafts in die Epiphyse zu verfolgende zierliche Spongiosastruktur in schroffer Weise unterbrochen und macht einem, gewissermassen durch Kompression verdichteten, nichts mehr von einer geordneten Bälkchenzeichnung erkennen lassenden Gewebe Platz, das sich im Röntgenbilde durch den an allen Knochen immer an der gleichen Stelle. wiederkehrenden Schatten markiert. Soweit ich die Literatur übersehe, sind, namentlich von klinischer Seite, Mitteilungen über Röntgenuntersuchungen bei an M.-B. K. erkrankten Kindern bisher nicht erfolgt. Dagegen hat W. Hoffmann gelegentlich der Publikation eines von ihm untersuchten Falles von Barlowscher Krankheit (Zieglers Beiträge zur Path. Anatomie 7. Supplem. Festschrift für Arnold) Röntgenbilder von dem Unterschenkel des zur Sektion gelangten Kindes reproduziert, die eine volle Bestätigung meiner ersten Angaben darstellen.

Nachdem ich nun durch die an drei[1]) Kindern bei deren Lebzeiten vorgenommene Röntgenuntersuchung den Beweis habe erbringen können, dass es sich tatsächlich um konstante und charakteristische Befunde handelt, die bisweilen schon zu einer Zeit erhoben werden können, wenn durch anderweitige klinische Untersuchungsmethoden ein Erkranktsein einzelner Röhrenknochen nicht festgestellt werden kann, dürfte es ein berechtigtes Verlangen sein, in jedem, auf das Bestehen des fraglichen Leidens verdächtigen, Fall die Röntgenuntersuchung vorzunehmen und diese nicht nur auf die Knochen der unteren Extremitäten zu beschränken, sondern auch auf die der oberen auszudehnen. Geschieht das allerorten in systematischer Weise, dann wird vielleicht so mancher, der Diagnose sonst entgehende, Fall von sogen. M.-B. K. zur Kenntnis gelangen, und wir werden vor allem zu exakten Vorstellungen über die Häufigkeit kommen, mit der diese Krankheit auch die oberen Extremitäten befällt. Einstweilen beruhen unsere diesbezüglichen Wahrnehmungen nur auf am Leichentisch gewonnenen Erfahrungen. Nun ist es aber bei Sektionen aus kosmetischen Rücksichten nicht immer möglich, gerade die Vorderarmknochen anatomisch zu untersuchen, und deshalb würde die Röntgenuntersuchung eine in dieser Hinsicht jetzt noch bestehende Lücke auszufüllen geeignet sein.

[1]) Es sind inzwischen noch einige Fälle hinzugekommen, bei denen gleichfalls die vitale Röntgenuntersuchung die klinische Diagnose auf M.-B. K. gesichert hat. Dabei hat sich herausgestellt, dass die Vorderarmknochen, speziell deren distale Enden, häufiger zu erkranken scheinen, als ich bisher anzunehmen mich für berechtigt hielt.

Weiterhin empfiehlt es sich aber, worauf ich schon gelegentlich meiner ersten Arbeit über den Gegenstand hingewiesen habe, bei einem und demselben Fall in kleineren und grösseren Intervallen wiederholte Röntgenuntersuchungen auszuführen, da es so in bequemer Weise möglich ist, die an den erkrankten Knochenabschnitten sich abspielenden Rückbildungs- und Reparationsvorgänge mit dem Auge zu verfolgen. Ich habe von dieser Kontrolle durch das Röntgenverfahren gerade bei dem letzten, mir zur Beobachtung gekommenen, aus der Praxis des Herrn Moltrecht stammenden, Falle Gebrauch gemacht und bei der zwei Monate nach der ersten vorgenommenen Röntgenuntersuchung feststellen können, dass vor allem die damals konstatierte Einknickung der Tibia vollkommen ausgeglichen ist. Dieses glänzende Resultat ist ohne Unterstützung durch irgendwelche chirurgische Massnahmen, lediglich durch die nach Stellung der Diagnose eingeleitete antiskorbutische Diät erreicht worden. Man muss sich nach dem Röntgenbefund vorstellen, dass es zu einer spontanen Streckung der geknickten Corticalis gekommen und so die anfangs vorhandene inkomplete Kontinuitätstrennung in idealster Weise ausgeglichen worden ist. An dem beigefügten Röntgenbild ist die Stelle der ursprünglichen Infraktion nicht einmal andeutungsweise erkennbar. Ebenso fehlt jede Spur einer Callusbildung, Nur eine an der fibularen Seite der Tibia noch vorhandene geringgradige subperiostale Verdickung und die am oberen Schaftende dieses Knochens wahrnehmbare verwaschene Spongiosastruktur sind als Reste der vormaligen schweren Knochenerkrankung aufzufassen. Hand in Hand mit diesem Rückgang der anatomischen Knochenveränderungen ist es auch zu einer Besserung der durch das Leiden arg geschädigten Funktion der Beine des Kindes gekommen. Während dasselbe vor Beginn der Erkrankung bereits erfolgreiche Stehversuche machte, unterblieben mit dem Einsetzen derselben jegliche auf Stehen oder Gehen hinzielende Bewegungen des Kindes. Jetzt dagegen hat das Kind die durch die Krankheit in jäher Weise unterbrochenen Geh- und Stehversuche wieder aufgenommen. Wenn wir also auch in dem Grad des Nachlassens von im Gefolge der Erkrankung aufgetretenen Funktionsstörungen der Extremitäten einen guten Index für die Rückbildung der Knochenveränderungen besitzen, so wird dadurch der Wert wiederholter Röntgenuntersuchungen bei in der Rekonvaleszenz von M.-B. K. befindlichen Kindern in keiner Weise geschmälert. Im Gegenteil, wir werden durch einen Vergleich der als Funktionsbeeinträchtigung zu deutenden Erscheinungen mit den, die allmählichen Reparationsprozesse an solchen Knochen illustrierenden, Befunden zu bestimmten Vorstellungen über die Abhängigkeit der Funktion des betreffenden Gliedes von dem Grade der anatomischen Restitution gelangen. Die wiederholte Röntgenuntersuchung des mitgeteilten Falles hat uns die interessante Thatsache gelehrt, dass auch eine so schwere Läsion des Knochens, wie sie eine Infraktion der Tibia immerhin darstellt, in rascher Weise und ohne eine Deformierung zu hinterlassen, zur Heilung gelangen kann.

Ich möchte diese Abhandlung nicht schliessen, ohne nochmals das Verdienst Loosers hervorzuheben, das er sich durch seine historischen Studien über den Skorbut und den ihm meiner Ansicht nach in vollem Umfang geglückten Nachweis von der Identität dieses Leidens mit der als M.-B. K. bezeichneten Affektien erworben hat. Ob sein Vorschlag, die Bezeichnung „Barlowsche Krankheit“ gänzlich fallen zu lassen und durch die, besonders der Ätiologie des Leidens Rechnung tragende „Skorbut der Säuglinge“ zu ersetzen, durchdringen wird, mag dahingestellt bleiben.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1. Rippe des fast 7jährigen Knaben cf. Text S. 3.
Fig. 2. Rechter Humerus desselben Knaben cf. Text S. 3. 4.
Fig. 3. Linker Femur desselben Knaben cf. Text S. 4.
Fig. 4. Linker Unterschenkel desselben Knaben cf. Text S. 4.



Tafel II.

Fig. 1. Röntgenbild des lebenden Knaben cf. Text S. 3.
Fig. 2. Röntgenbild des undurchsägten rechten Humerus desselben Knaben cf. Text S. 16.
Fig. 3. Röntgenbild des durchsägten rechten und linken Humerus desselben Knaben cf. Text S. 16.
Fig. 4. Röntgenbild der undurchsägten Rippen desselben Knaben cf. Text S. 17.
Fig. 5. Röntgenbild des lebenden Kindes Sch., Vorderarmknochen cf. Text S. 17.
Fig. 6. Vitales Röntgenbild vom Knie desselben Kindes cf. Text S. 17.
Fig. 7. Vitales Röntgenbild vom linken Knie des Falles Dr. Moltrecht cf. Text S. 17.
Fig. 8. Vitales Röntgenbild vom rechten Knie des Falles Dr. Moltrecht cf. Text S. 18.
Fig. 9. Vitales Röntgenbild vom rechten Knie des Falles Dr. Moltrecht nach fast erfolgter Heilung cf. Text S. 19.
Fig. 10. Mikroskopischer Schnitt durch das Orbitaldach des Kindes Sch. cf. Text S. 11. (Für die Betrachtung speziell des Mikrophotogramms empfiehlt sich Lupenbetrachtung.)

Zur Diagnose der Brusthöhlengeschwülste mit kasuistischen Beiträgen und Röntgendemonstration.[1])

Von

Oberstabsarzt Dr. **Burdach** und Dr. med. **Max Mann**.

(Hierzu Tafel III, IV und V.)

Die Geschwülste im Thorax, zu denen ich ausser den eigentlichen Neubildungen auch die Aneurysmen rechnen will, haben von jeher in hohem Masse das Interesse der Ärzte in Anspruch genommen.

Verschiedene Zeiten haben zur Diagnose derselben verschiedene Mittel zur Verfügung gehabt. Es erschien mir lohnend, einmal kurz ihre historische Entwicklung zu besprechen. Bevor jedoch die objektiven Untersuchungsmethoden aufgeführt werden, ist es nötig, den subjektiven Beschwerden, die sich in den genannten Fällen einstellen, unsere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Sie werden wohl zu allen Zeiten die gleichen geblieben sein.

Erreichen die Geschwülste eine bedeutende Grösse, so ist ein hervorstechendes Symptom das der Raumbeengung im Thorax. Atemnot, Herzbeklemmung, Bangigkeitsgefühl, Schmerzen der verschiedensten Art stellen sich ein. Indes die Menge der Beschwerden ist nicht direkt proportional der Grösse der Geschwulst. Ein Echinococcus im Unterlappen, ein Lungencarcinom können unter Umständen schon recht beträchtliche Ausdehnung annehmen, ehe sie das Befinden des Befallenen in stärkerem Masse beeinträchtigen — andererseits wieder kann eine verhältnismässig kleine Lymphdrüse, die auf einen Nerven drückt, oder ein kleines Aneurysma, das gerade die Trachea komprimiert, sehr grosse Beschwerden verursachen. Ebensowenig ist die grössere oder geringere Bösartigkeit der Geschwulst ausschlaggebend für die Grösse der Belästigung des Kranken — auch hier ist wieder die Lokalisation, die physiologische Wertigkeit der ergriffenen Stelle oder ihr Nervenreichtum von grösster Bedeutung.

Die Schmerzen, die wir als erstes und häufigstes Symptom kennen, sitzen entweder direkt an der Stelle der Geschwulst, dumpf oder bohrend im Inneren der Brust oder an einer bestimmten geschädigten Stelle der Rippen oder der Wirbelsäule; oder sie strahlen aus nach Hals und Kopf, nach den Armen, nach den Intercostalräumen. Nicht selten sind derartige Neuralgien für lange Zeit das erste und einzige Symptom einer sich entwickelnden Geschwulst. Im Gebiete der motorischen Nerven kann es zu allerhand Lähmungen kommen, Zerstörung der Wirbelsäule, Kompression des Rückenmarks und totaler Paralyse aller unterhalb der gedrückten Stelle gelegenen Nerven.

---

[1]) Vortrag, gehalten in der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Dresden am 3. Februar 1906.

Von seiten der Atmungsorgane kennen wir Husten mit und ohne Auswurf. Derselbe kann spärlich oder reichlich sein, im Aussehen die verschiedensten Eigenschaften darbieten. Die Atmung ist erschwert oder beschleunigt. Sie kann sich zur höchsten Dyspnoe steigern mit lautem Stridor. Einige Fälle gehen direkt an Erstickung zu Grunde.

Am Herzen kommt es zu gesteigerter Thätigkeit oder verlangsamter, desgleichen zu Irregularität.

Endlich sind noch zu erwähnen die Beschwerden, die beim Schlucken auftreten. Es kann behindert sein oder auch gänzlich aufgehoben, es kann zu häufigem Regurgitieren der Speisen kommen.

Versetzen wir uns einmal um 100 Jahre zurück, in die Zeit von 1806; welche Untersuchungsmittel standen damals den Ärzten zur Verfügung? Sie waren in der Hauptsache auf Inspektion und Palpation angewiesen. Welche Merkmale boten und bieten für diese beiden Untersuchungsmethoden die Geschwülste im Brustraum?

Nicht allzu selten finden wir eine Pupillendifferenz. Dies erklärt sich aus Schädigung des Sympathicus im Brustraum.

Eine sehr auffällige Erscheinung ist allgemeine Cyanose, die allein oder mit Oedem zusammen an Kopf, Hals, Armen und Thorax bestehen kann. Sie entwickelt sich oft in recht kurzer Zeit, binnen wenigen Stunden oder Tagen. — Ich werde ihnen von einem derartigen Fall berichten. Sie tritt hauptsächlich dann ein, wenn es sich um Kompression der Venen des Brustraumes handelt. Bei längerem Bestand des Rückflusshindernisses kann es auch zu Venenerweiterung an der Brust kommen.

Weiter ist von Wichtigkeit das Auftreten abnormer Pulsationen.

So kann bei Aortenaneurysma, wenn es mit der Luftröhre oder dem linken Hauptbronchus verwachsen ist, ein pulsatorisches, der Herzsystole synchrones Abwärtsrücken des Kehlkopfes auftreten. (Oliver-Cardarellisches Symptom.)

Man kann abnorme Pulsation sehen und fühlen im Jugulum oder in den Supraclaviculargruben. Endlich ist es nicht ganz selten, dass pulsierende Vorwölbungen an der vorderen Brustwand auftreten, über denen ein deutliches Schwirren zu fühlen ist. — Ja, das Schwirren kann so laut sein, dass man es selbst noch in einiger Entfernung vom Kranken hört.

Verdrängen die Geschwülste das Herz, so wird der Spitzenstoss entweder nach aussen rücken, so dass er die gewöhnliche Stelle weit überschreitet, oder bei Verschiebung nach der anderen Seite tritt Pulsation rechts vom Sternum auf.

Reichen Geschwülste bis an die Rippen oder durchwachsen sie dieselben, so wird man auch vermehrte Resistenz oder höckrige Beschaffenheit feststellen können. Es kann sogar zum Durchbruch maligner Neubildungen nach aussen kommen.

Von Wichtigkeit ist in manchen Fällen die Haltung der Kranken. Der Kopf kann ängstlich in bestimmter Richtung fixiert sein, weil diese ein Optimum für die Atmung oder ein Minimum von Schmerzen bedingt. Auch die Hals- und Brustwirbelsäule können abnorme Stellung einnehmen. Der Kehlkopf und die Trachea sind verdrängt oder verzerrt.

Wie der Thorax abnorme Vorwölbungen oder grössere Auftreibung einer ganzen Seite zeigen kann, so kommt es ebenso zu Schrumpfung einer Seite. Sind diese Differenzen zwischen rechts und links nicht schon sichtbar, so werden sie deutlich fühlbar durch symmetrisches Auflegen der Hände während der Atmung.

Von Interesse ist ferner das Auftreten sichtbarer oder fühlbarer Drüsen in den Supraclavicular- oder Axillargruben.

Der Bedeutung des Sputum geschah schon oben flüchtig Erwähnung. Besonders gefärbte oder geschichtete Sputa werden den alten Ärzten natürlich schon aufgefallen sein.

Stokes machte zuerst auf das sogenannte himbeergeleeartige Sputum bei Lungencarcinom aufmerksam.



Den Fortschritten der mikroskopischen Technik im vorigen Jahrhundert, wie der Entwicklung der Bakteriologie verdanken wir natürlich viel eingehendere Kenntnisse über dasselbe. Die Entdeckung des Tubercelbacillus 1882 wurde insofern von Bedeutung auf unserem Gebiete, als sie ermöglichte, bei gewissen Sorten Auswurf Tuberkulose mit Sicherheit auszuschliessen.

Neuerdings hält Lenhartz gewisse grosse, mit Fettkörnchen erfüllte Zellen im Sputum für charakteristisch für Lungencarcinom.

In seltenen Fällen kommt es zum Aushusten ganzer Stücken des Neoplasmas. Schmorl hat uns wiederholt fingerdicke Stücke von Lungensarkom demonstriert, die zum Aushusten bereit in den grossen Bronchien lagen. Völlig neue Hilfsmittel zur Erkennung intrathoracaler Geschwülste wurden natürlich geschaffen durch den Ausbau und die allgemeine Verbreitung der Perkussion und Auskultation. Obwohl Auenbruggers „neue Lehre" schon 1761 erschienen war und die Veröffentlichung von Laënnecs Methode der Auskultation in das erste Viertel des vorigen Jahrhunderts fällt, wird man nicht viel fehlgehen, wenn man die allgemeine Verbreitung beider nicht vor die Mitte des Jahrhunderts setzt. Ich stütze mich hier hauptsächlich auf die interessanten Angaben, die Kussmaul in seinen Jugenderinnerungen über den klinischen Unterricht macht.

Mit Hilfe der Perkussion können wir Dämpfungen besonderer Art feststellen und meist die Geschwülste differenzieren von Pleuraergüssen und gewöhnlichen Lungeninfiltraten.

Während die Ergüsse, den Gesetzen der Schwere folgend, nahezu horizontale oder schwach bogenförmige obere Begrenzungslinien darbieten, die sich mit der Körperlage verändern, können die Infiltrate, besonders bei Pneumonie den einzelnen Lungenlappen entsprechen, — sind die durch Neubildungen erzeugten Dämpfungsfiguren meist ganz unregelmässig. Zuweilen ist auch schon der Klopfton von besonderem Charakter. Die Bestimmung von Grösse und Lage des Herzens konnte nunmehr mit ganz anderer Genauigkeit ausgeführt werden.

Die Auskultation lässt Herzgeräusche, Gefässtöne, den Charakter der Atmung aufs genaueste erkennen. Das fast völlige Verschwinden des Atmungsgeräusches über einer eigenartig figurierten Dämpfung gestattet nicht selten die Stellung der Diagnose Tumor mit grösster Wahrscheinlichkeit.

Aber so ausgezeichnete Resultate auch Auskultation und Perkussion für die Erkennung der Brusthöhlengeschwülste liefern, für alle Fälle sind auch sie nicht ausreichend.

Je mehr ein Tumor von der Brustwand entfernt liegt, mit anderen Worten, je mehr lufthaltiges Lungengewebe zwischen ihm und der Thoraxoberfläche liegt, desto sicherer entzieht er sich der Perkussion und zuweilen auch der Auskultation. Dazu kommt noch, dass das ganze Mediastinum nach hinten von der starken Wirbelsäule und den mächtigen Muskellagern zu beiden Seiten derselben abgeschlossen ist.

Über der Wirbelsäule ist mit Klopfen nie und mit Horchen recht selten etwas anzufangen.

Aber in einer nicht unbeträchtlichen Anzahl von Fällen gelingt es uns doch, auch über diese eben geschilderten, den äusseren Untersuchungen nahezu entrückten Gegenden des Brustkorbes recht wichtige Aufschlüsse zu gewinnen.

Ich gebe auch über diese eben zu besprechende Untersuchungsmethode einen kurzen historischen Überblick.

Im Jahre 1860 machte Traube über das Zusammentreffen von Aortenaneurysma und linksseitiger Stimmbandlähmung die erste Mitteilung. Der Befund im Kehlkopf dieses ersten Falles war folgender: Die wahren Stimmbänder zeigen eine durchaus natürliche Beschaffenheit. Die Stimmritze erscheint kaum verengert. Das linke wahre Stimmband bewegungslos. — Als Patient den Vokal ae auszusprechen versucht, bleibt das linke Stimmband vollkommen ruhig, während das rechte sich schnell der Mittellinie nähert. Zwischen beiden Stimmbändern bleibt schliesslich ein ziemlich beträchtlicher Spalt sichtbar. In der Epikrise bemerkt er dann:



„Die diagnostische Bedeutung des Falles dürfte am besten in die Augen springen, wenn ich bemerke, dass die Klagen des Patienten sich zunächst nur auf die Veränderung seiner Stimme bezogen und dass ich durch den laryngoskopischen Befund sofort auf die mögliche Anwesenheit eines Aneurysma aufmerksam gemacht wurde."

Die Laryngoskopie war damals noch eine ganz junge Wissenschaft. Erst seit etwa zwei Jahren waren ihre Erfinder Türck und Czermak rastlos für ihre Ausbreitung thätig.

Mit diesem ersten Aneurysmafall bewies Traube, dass der Kehlkopfspiegel nicht nur Lokalerkrankungen am Stimmorgan erkennen lässt, sondern auch Geheimnisse enthüllt aus den Tiefen des Thorax.

So ist es in der Folgezeit gekommen, dass viele Diagnosen von Tumoren im Brustraum zuerst durch Halsärzte gestellt wurden, weil die Patienten diese wegen ihrer Stimmstörungen aufsuchten.

Auch mehr als die Hälfte meiner Fälle verdanke ich meiner laryngologischen Tätigkeit.

Noch ehe das an Entdeckungen auch für unser Gebiet so reiche 19. Jahrhundert zu Ende ging, 1895, kam die Veröffentlichung von Röntgen über die Kathodenstrahlen. Mit der X-Strahlendurchleuchtung des menschlichen Körpers beginnt eine neue Periode in der Geschichte der Diagnostik im allgemeinen, sowie der Brusthöhlengeschwülste im besonderen.

Herr Oberstabsarzt Dr. Burdach hatte im Jahre 1898 das Militärröntgeninstitut im hiesigen Garnisonlazarett eingerichtet. Als alter Fiedlerscher Assistent hatte er natürlich ebenso viel Interesse für innere Fälle, als für die vorwiegend chirurgischen Kranken des Lazaretts. Er hat darum mit grosser Bereitwilligkeit die Untersuchung meiner Kranken übernommen.

Aus unserer jahrelangen gemeinsamen Arbeit hat sich das Material angehäuft, das wir heute die Ehre haben, Ihnen vorzuführen. Einige sehr interessante Kranke hat ihm auch das Diakonissenhaus zugeführt, einige andere stammen aus militärischen Kreisen.

Ich bitte nun Herrn Kollegen Burdach, seine Einleitung zu unserer gemeinsamen Demonstration zu geben.

Die jetzt allgemein gültigen technischen Grundsätze bei der Röntgenuntersuchung der Brustorgane sind Ihnen allen so geläufig, dass hier nur erwähnt werden soll, was im allgemeinen weniger und nur denjenigen von Ihnen bekannt ist, die sich besonders eingehend mit Röntgenuntersuchungen beschäftigt haben. Ein jeder, der die Röntgenmethode längere Zeit ausgeübt hat, wird bestätigen können, dass in der inneren Medizin in Bezug auf diagnostische Klärung die Organe des Brustkorbes und unter diesen wiederum das Herz und ganz besonders die Aorta die dankbarsten Objekte sind. Das Herz und die Aorta können besonders schön in ihren Konturen sichtbar gemacht werden, weil sie von dem lufthaltigen, sehr durchlässigen Lungengewebe umgeben sind, während sie selbst die X-Strahlen stark absorbieren, also wenig Röntgenlicht zum Leuchtschirm oder zur photographischen Platte gelangen lassen.

Namentlich mit der Untersuchung des Herzens hat man sich bald nach der Entdeckung Röntgens eingehend beschäftigt und seine Form, seine Grösse, seine Lagebeziehungen zu den Nachbarorganen zu bestimmen gesucht, sowie seine Eigenbewegungen studiert.

Da die X-Strahlen von dem Ort ihrer Entstehung kegelförmig divergierend ausgehen und die auf dem Schirm oder der photographischen Platte veranschaulichten Bilder Schattenbilder sind, so erhält man stets eine mehr oder weniger starke Vergrösserung des Objekts, und zwar ist dieselbe um so grösser, je näher die Lichtquelle an das Objekt heranrückt und umgekehrt. Bis zu einem gewissen Grade kann man diese Fehlerquelle vermeiden, indem man mit der Röhre möglichst weit vom Objekt abgeht, die Verzeichnung ist dann minimal. Aber dieses Bestreben scheitert an der Abnahme der Lichtintensität, die bekanntlich im umgekehrten Quadrat der Entfernung erfolgt. Man darf von dem Objekt nur soweit abgehen, dass man



noch ein deutliches Schirmbild erhält. Für die Untersuchung mit dem Leuchtschirm ist es jedoch durch die Einführung des Orthodiagraphen durch Moritz, bei dem man mit dem senkrecht zum Projektionsschirm gerichteten Strahl arbeitet, und in neuester Zeit durch die namentlich durch Albers-Schönberg ausgebildete Methode der Ortho-Röntgenographie gelungen, die wahre Grösse des Objektes aufzuzeichnen.

Will man die Lungen untersuchen, so stellt man den Patienten mit Brust oder Rücken vor die Röhre und orientiert sich zunächst mit dem Leuchtschirm. Ist eine photographische Aufnahme erwünscht, so legt man eine photographische Platte auf Brust oder Rücken und belichtet von der entgegengesetzten Seite. Man erhält auf diese Weise ein Übersichtsbild des ganzen Brustkorbes. Soll dagegen ein besonderer Lungenabschnitt für sich bildlich dargestellt werden, so macht man von diesem eine Blendenaufnahme und erhält dann ein in allen Einzelheiten scharfes Bild. Die Übersichtsaufnahmen werden, um die respiratorischen Bewegungen, die das Bild unscharf machen, auszuschalten, entweder bei angehaltenem Atem in einer bestimmten Atmungsphase oder es werden Momentaufnahmen gemacht.

Bei der Untersuchung des Herzens und der Aorta wird man zur Stellung der Diagnose meist nur die Betrachtung mit dem Leuchtschirm und die orthodiagraphische Bestimmung der Konturen vornehmen.

Die Röntgendurchleuchtung ist, abgesehen von ihrer Einfachheit und Billigkeit für die Untersuchung des Herzens und der Aorta deshalb so viel wichtiger als die Röntgenphotographie, weil zur körperlichen Vorstellung dieser Organe die Orientierung in einer Strahlenrichtung nicht genügt, sondern hierzu eine ganze Anzahl von Bildern, die in verschiedenen Richtungen gewonnen sind, notwendig ist. Dennoch hat auch die Röntgenphotographie hierbei ihren Wert: man erkennt auf der Platte Einzelheiten und geringe Abweichungen von der Norm besser als bei der Betrachtung auf dem Schirm, die überhaupt eine grössere Übung und ein vorzügliches Instrumentarium voraussetzt. Dazu gehört ausser dem Induktor, Unterbrecher, Röhre und Schirm noch 1. ein nach allen Richtungen frei beweglicher Röhrenhalter, 2. ein verstellbarer Fluorescenzschirm, 3. eine an einem Flaschenzug leicht bewegliche Bleiblende, die die Beleuchtung eines umschriebenen kleineren Gebietes mit Fokusstrahlen gestattet, und die vor allem die Diffusion der X-Strahlen von Seiten der benachbarten Partien verhindert.

Diesen Anforderungen von Vollkommenheit hat unsere Röntgen-Einrichtung leider nicht entsprochen; wir haben uns deshalb in der Hauptsache auf die Durchleuchtung in sagittaler Strahleneinrichtung und nachfolgende photographische Aufnahme beschränken müssen.

In welcher Stellung untersuchen wir am besten einen Brustkorb?

Durchleuchtungen werden am vorteilhaftesten im Stehen gemacht; für photographische Aufnahmen eignet sich am besten die Untersuchung in Rücken- oder Bauchlage oder, da die betreffenden Patienten oft wegen hochgradiger Atembeschwerden das Liegen nicht vertragen, im Sitzen. Je nachdem man von der Rücken- oder Bauchseite aus belichten will, setzt man den Patienten mit dem Rücken oder Bauch gegen die Stuhllehne, an der die Platte aufgestellt wird.

Wenn wir im folgenden zunächst von den normalen Thoraxbildern sprechen wollen, so soll hierbei das Röntgenbild ganz allgemein, gleichgültig ob auf dem Leuchtschirm oder auf der Platte veranschaulicht, gemeint sein. Wie schon hervorgehoben wurde, darf man sich, um eine richtige räumliche Vorstellung von dem Brustkorbinnern zu bekommen, nicht auf eine Strahlenrichtung beschränken, sondern muss die verschiedensten Strahlenrichtungen anwenden.

Holzknecht unterscheidet in seinem klassischen Buch — „die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide — 1901“ —, dessen Lektüre einem jeden Röntgenologen nicht warm genug empfohlen werden kann und das auch meinen Ausführungen zu Grunde liegt, folgende Strahlenrichtungen: 1. die sagittale = dorsoventrale und ventro-



dorsale, 2. die frontale = von rechts nach links und von links nach rechts, 3. die erste schräge = von l. h. nach r. v. und von r. v. nach l. h., 4. die zweite schräge von r. h. nach l. v. und von l. v. nach r. h. Für unsere Zwecke kommen fast ausschliesslich in Betracht: 1. das dorsoventrale Bild (Bel. v. Rücken her), 2. das ventrodorsale Bild (Bel. v. d. Bauchseite her) und 3. das in der sogenannten ersten schrägen Durchleuchtungsrichtung d. h. von l. h. nach r. v.

Das Ihnen allen geläufige dorsoventrale Bild eines normalen Thorax, also bei sagittaler Strahlenrichtung, ist folgendes: zwei helle seitliche Felder werden getrennt durch einen ungefähr dreieckigen nach unten breiter werdenden tiefen Schatten. An der Bildung dieses Mittelschattens beteiligen sich die Wirbelsäule und die Organe des Mediastinums, vor allem das Herz und die grossen Gefässe. Unten werden die Lungenfelder scharf begrenzt durch die bogenförmigen Zwerchfellhälften, etwas weniger aber noch ziemlich scharf innen durch die Ränder des Mittelschattens und etwas verschwommen aussen durch die hier zusammenlaufenden Rippenschatten. In den Lungenfeldern heben sich mehr oder weniger deutlich ab die vorderen und hinteren Rippenschatten, die Clavicularschatten und die Scapular-Schatten. Ausserdem sieht man fast auf allen Bildern einen ungefähr vom Lungenhilus ausgehenden, baumartig verzweigten und besonders in seinem Verlauf nach unten deutlich werdenden Schatten; gewöhnlich besteht er aus einem aufwärts, einem lateralwärts und einem abwärts ziehenden Zweig. Dieser letztere ist der stärkste und wird von v. Criegern „Begleitschatten des Herzens" genannt (vgl. Fig. 2). Mit grösster Wahrscheinlichkeit werden diese Schatten von den Gefässen des Lungenhilus, vielleicht zugleich von den Bronchien erzeugt. Jedenfalls muss man sich hüten, diese fast immer sichtbaren Gebilde für pathologisch anzusehen. Ich möchte hier gleich vorweg nehmen die von vergrösserten Bronchialdrüsen und Lungengeschwülsten herrührenden Schatten. Vergrösserte Bronchialdrüsen müssen schon eine ziemlich erhebliche Grösse erreichen, um Schatten zu geben. Die Schatten sind scharf begrenzt, und wenn sie von peribronchialen Drüsen herrühren, perlschnur- oder kettenartig angeordnet.

Lungengeschwülste, namentlich metastatische, werden meistens daran leicht zu erkennen sein, dass sie sich scharf von dem umgebenden lufthaltigen Gewebe abheben; sie können aber auch einen allmählichen Übergang haben, wenn sie aus einem Nachbarorgan, z. B. von den Bronchien in die Lunge hinein wachsen.

Um wieder auf das normale Thoraxbild zurückzukommen, so hat der Mittelschatten nach Weinberger folgende Grenzen: Links erkennt man drei ziemlich scharf konturierte aneinander gereihte nach aussen konvexe Bogenlinien, und zwar hat der oberste Bogen eine ziemlich starke Krümmung, reicht etwa von der ersten Rippe bis zur zweiten Rippe und hat seinen am weitesten aussen gelegenen Punkt im ersten Intercostalraum. An diesen ersten Bogen schliesst sich in einem stumpfen Winkel ein flacherer nach aussen gerichteter, bis zur dritten Rippe reichender zweiter und von da ab, durch eine deutliche Stufe abgesetzt und stark nach aussen verlaufend, ein dritter Bogen bis zur siebenten Rippe. — Auf der rechten Seite verläuft die Kontur zunächst gradlinig abwärts, von der dritten Rippe ab geht sie in einen flachen Bogen nach aussen über.

Dass die Konturen des Mittelschattens durch Weichteile und nicht etwa von Knochen z. B. Sternum gebildet werden, hat Weinberger durch Vergleiche mit Gefrierschnitten an der Leiche festgestellt, und zwar fand er, dass der rechte Mittelschattenrand oben durch die Vena cava, unten durch den rechten Vorhof, und dass links der erste Bogen durch den Arcus aortae (die sog. Aortenwölbung), der unterste durch die Wand des linken Ventrikels gebildet wird. Der sogenannte mittlere Randbogen wird in seinem oberen Teil von der Art. pulmon, im unteren vom linken Herzohr gebildet. Der linke Vorhof ist meist nicht sichtbar.

Ganz ähnlich, nur in der unteren Hälfte breiter, ist das ventrodorsale Bild.



Von grösster Wichtigkeit ist ausser dieser sagittalen, die schräge Durchleuchtung, und zwar die im ersten schrägen Durchmesser (von h. l. nach v. r., vgl. Fig. 3). Wir lassen den mit der Brust uns zugewandten, mit dem Rücken vor der Röhre stehenden Patienten eine halbe Linkswendung machen, dann steht die Röhre hinter seiner linken Schulter, die rechte Seite uns zugewendet, und wir sehen anstatt vorher zweier heller Lungenfelder jetzt deren drei, die durch zwei dunkle Schattenzüge getrennt sind. Den einen der letzteren bildet der auf dem Schirm vom Patienten aus gedacht nach links gewanderte, jetzt schmäler erscheinende Mittelschatten, den anderen die im Bilde nach rechts gewanderte etwas nach aussen konvex gekrümmte Wirbelsäule. Zwischen beiden liegt ein schmales, helles Feld, in welchem der Oesophagus verläuft — man kann ihn durch eine eingeführte Schrotsonde sichtbar machen — nach aussen von den beiden Schattenzügen das rechte, bzw. linke Lungenfeld. Das rechte, weil vorn gelegen, ist schmal und scharf, das linke hintere breiter und unscharf. Aus demselben Grunde ist die rechte Clavicula schmal und scharf, die linke breit und unscharf sichtbar. Der bei der schrägen Durchleuchtung sichtbare Herzschatten hat eine dreieckige Form, nach oben setzt sich an ihn ein schmales, parallelrandiges pulsierendes Schattenband, das von der Aorta ascendens und dem Arcus aortae gebildet wird.

Von einer näheren Beschreibung des Herzschattens muss ich absehen, dagegen muss ich auf die Beschaffenheit des normalen Aortenbildes noch eingehen. Wie ich schon erwähnte, sieht man auf sagittalen Bildern in der Norm nur den Arcus und den Anfangsteil der Aorta descendens, die die sogenannte Aortenwölbung oder den ersten Bogen links bilden. Die Aorta ascendens und der grösste Teil der Descendens ist im Mittelschatten verborgen. Die Aortenwölbung kommt dadurch zu Stande, dass sich an dieser Stelle, am Arcus, die Ascendens in die Descendens umschlägt und dabei einen kleinen Bogen nach links macht. Die Aortenwölbung ist nach aussen konvex, scharf begrenzt und pulsiert synchron mit der Ventrikelsystole, d. h. sie erweitert sich, sobald sich der Ventrikel kontrahiert. Ihre Grösse kann ziemlich beträchtlich sein, ohne dass sie etwa für ein Aneurysma beweisend ist (vgl. Fig. 2, 4, 5, 6, 16.), doch erreicht sie in der Norm gewöhnlich nicht ganz den Umfang eines Halbkreises.

An dem in schräger Strahlenrichtung sichtbaren, bereits erwähnten Schattenband, das dem Herzen aufsitzt, ist zu bemerken, dass es 1. von der Wirbelsäule durch einen hellen Streif getrennt ist, 2. überall mit Ausnahme des leicht kolbig verdickten Endes gleich breit ist, 3. mit der Radialis synchron pulsiert. Das obere Ende liegt unter der Articulatio sterno-clavic. und erscheint etwas dunkler, weil der auf- und der absteigende Teil des Bogens in eine Ebene fallen und dadurch intensiveren Schatten geben.

Auf dem Schirm kann man nach Holzknecht bei langsamer Rückdrehung des Patienten aus der ersten schrägen in die Sagittalstellung verfolgen, wie die Spitze des Schattenbandes schliesslich zur Aortenwölbung wird und sich somit davon überzeugen, dass es sich wirklich um die Aorta handelt.

Wir haben vorher gesehen, das sich bei sagitaler Durchleuchtung die Aorta als ein mässig starker, nach links aus dem Mittelschatten vorspringender Bogen präsentiert. Dieses Bild kann sich ändern 1. bei Erkrankungen der Nachbarorgane, bei denen die Aorta z. B. durch Tumoren, durch Exsudate oder durch einen Pneumothorax verdrängt ist und 2. bei der sogenannten Dilatation der Aorta, die bei einer Reihe von Krankheiten, teils infolge des gesteigerten Blutdruckes, teils infolge von Veränderungen der Gefässwandungen beobachtet ist. Bei der Dilatation kann die erste Aortenwölbung und auch ihre Pulsation so stark sein, dass die Frage entsteht: „handelt es sich um ein Aneurysma oder nicht“? Abgesehen von den anderen durch ein Aneurysma sehr bald verursachten Symptomen, die bei der Dilatation fehlen, ist diese Frage mit Sicherheit nur durch die schräge Durchleuchtung zu entscheiden. Das Schattenband der Aorta ist bei der Dilatation zwar verbreitert und plumper, als gewöhnlich, es ist aber überall gleich breit, was beim Aneurysma, wie wir sehen werden, nicht der



Fall ist. Bei Verdrängung der Aorta nach links ist die Aortenwölbung gewöhnlich auffallend gross. Bei Verdrängung der Aorta nach rechts tritt ein pulsierender Schatten aus dem rechten Mittelschattenrand hervor. Was man in diesem Falle pulsieren sieht, ist aber nicht die Aorta selbst, sondern die nach aussen von ihr gelegene Ven. cava, der sie Pulsation mitgeteilt hat.

Welches Bild sehen wir nun bei einem grösseren Aneurysma der Aorta und welche Beweiskraft besitzen die hierbei hervorstechendsten Erscheinungen?

Bei sagittaler Strahlenrichtung sieht man einen dunklen, gewöhnlich rundlichen Schatten, der dem Herzschatten breit aufsitzt und scharfe, meist pulsierende Ränder hat. Die meisten Aneurysmen gehören der Aorta ascendens und dem Arcus an, deshalb sieht man auch den Schatten fast immer in der oberen Thoraxhälfte, gewöhnlich unmittelbar über dem Herzschatten (vgl. Fig. 10 und 11). Ob ein Aneurysma näher der vorderen oder hinteren Brustwand anliegt, erkennen wir aus der verschiedenen Grösse auf dem dorsoventralen und dem ventrodorsalen Bild. Ist der Schatten bei der dorsoventralen Durchleuchtung kleiner und schärfer begrenzt, als bei der ventrodorsalen, so muss er der vorderen Brustwand näher liegen, als dem Rücken, weil in der letzteren Stellung eine Verzeichnung, Vergrösserung stattgefunden hat. Will man die wirkliche Schattengrösse exakt bestimmen, so zeichnet man die Umrisse mit dem Orthodiagraphen. — Die Schattenränder sind, um es zu wiederholen, meist scharf und in regelmässiger Krümmung von der umgebenden Lunge abgesetzt und diese scharfe Begrenzung ist ein sehr wichtiges Unterscheidungszeichen zwischen Aneurysmen und Tumoren des Mediastinums oder der Lungen (vgl. Fig. 8, 9 mit Fig. 17 und 20). Denn diese letzteren weisen meist unregelmässige, gezackte Ränder auf. Es giebt zwar auch Mediastinaltumoren, die die Lungen nur verdrängen, nicht in sie hineinwachsen, und dann ebenfalls scharfrandig begrenzt sind und eine regelmässige Krümmung der Ränder haben. Ein in jedem Falle beweisendes Symptom ist also die Scharfrandigkeit nicht. Man wird aber an den Rändern auch der zuletzt genannten Tumoren meist einzelne dunklere Schatten unterscheiden, während an einem Aneurysma von Einzelheiten nichts zu erkennen ist und man nur eine einzige tiefdunkle Schattenmasse vor sich hat.

Dafür, dass es sich nicht um einen Tumor, sondern um eine Ausbuchtung der Aorta handelt, ist ferner von grösster differentialdiagnostischer Wichtigkeit die schon erwähnte sichtbare Pulsation des Schattens. Ihre Diastole muss synchron mit der Ventrikelsystole sein und zwar muss sie an verschiedenen Punkten des Schattens nach verschiedenen Richtungen erfolgen zum Beweis dafür, dass es sich nicht nur um z. B. einem Tumor mitgeteilte, sondern um wirkliche Pulsation eines Gefässabschnittes handelt. Jedoch die mehrseitige Pulsation kann fehlen — nach Holzknecht in 56 % der Fälle, — und zwar dann, wenn ein Teil des Aneurysmasackes infolge von Ausfüllung mit Gerinseln an der Pulsation nicht partizipiert. Deshalb ist der diastolische Ausschlag eines pulsierenden Aneurysmas gewöhnlich kein sehr grosser oder lebhafter und meist geringerer als z. B. bei der Dilatation der Aorta. Das Fehlen der mehrseitigen Pulsation schliesst also ein Aneurysma nicht aus, wo sie jedoch vorhanden ist, ist sie nach Holzknecht geradezu ein pathognomonisches Zeichen. Wohl gemerkt, nur für grosse Aneurysmen, wo es sich nur um die Frage: Tumor oder Aneurysma handeln kann.

Für solche Fälle giebt die sagittale Durchleuchtung wertvolle, wenn auch nicht immer entscheidende Aufschlüsse. Dagegen versagt sie oft vollständig, wenn es sich um kleine Aneurysmen handelt, die den Mittelschatten nur wenig oder gar nicht überragen. Für diese kleinen Aneurysmen, namentlich solche des Arcus, ist allein die Durchleuchtung im ersten schrägen Durchmesser massgebend. Statt des oben beschriebenen vom Herzschatten aufsteigenden, überall gleich breiten Schattenbandes sehen wir bei Aneurysmen, dass sich das Ende desselben keulenförmig verdickt. Eine solche keulenförmige Verdickung ist nach Holzknecht ein absolut sicherer Beweis dafür, dass ein Aneurysma des Arcus vorliegt. —

Bei kleinen Aneurysmen der Aorta ascendens beginnt die Verdickung des Schattenbandes direkt oberhalb des Herzschattens.

Dass in einem Aneurysmen jede Pulsation fehlt, ist selten; doch kommt auch das vor, wie ein von Holzknecht zitierter Fall Karewskis beweist. Ein fester, nicht pulsierender Halstumor, aus dem sich bei der Punktion nur langsam und nicht stossweise Blut entleerte, wurde als Cyste operiert. Es zeigte sich, dass ein Aneurysma der Carotis commun. vorlag.

Die Aneurysmen der Anonyma kennzeichnen sich meist schon durch ihren Sitz zwischen Sternum und rechter Clavicula (vgl. Fig. 13 und 14), und können die Trachea und den Aortenbogen nach links verdrängen, der dann stärker als gewöhnlich vorgewölbt erscheint. Es ist aber nicht immer zu entscheiden, ob es sich um ein wirkliches Aneurysma der Anonyma oder um ein langausgezogenes Bogenaneurysma der Aorta oder aber um eine Ausbuchtung eines grossen Aneurysma der Aorta ascendens handelt. Im übrigen gelten dieselben differentialdiagnostischen Anforderungen, wie für die Aneurysmen der Aorta.

Zum Schluss nur noch wenige Worte über Mediastinaltumoren. Die wesentlichsten zur Unterscheidung von Tumor und Aneurysma differentialdiagnostischen Merkmale sind bereits bei der Besprechung der letzteren erwähnt worden und brauchen deshalb nicht wiederholt zu werden. Mit Aneurysmen kann ein Mediastinaltumor eigentlich nur verwechselt werden, wenn seine Grenzen scharf und regelmässig gekrümmt sind. Sind sie dagegen unregelmässig und unscharf, so kann Aneurysma leicht ausgeschlossen werden.

Den Ausgangspunkt eines Mediastinaltumors können sowohl die mediastinalen, als auch die bronchialen Lymphdrüsen abgeben oder es handelt sich um metastatische Erkrankung derselben von malignen Geschwülsten aus, die in anderen Organen ihren Sitz haben. — Mediastinaltumor und Aneurysma bewegen sich, wenn sie mit der Trachea oder den Hauptbronchien verwachsen sind, beim Schluckakt wie der Kehlkopf deutlich nach oben.

Casuistik.

1. Normaler Brustbefund (hierzu Fig. 1) bei einem 20jährigen Manne, der seit drei Jahren an Herzklopfen litt. Dorsoventrales Bild. Scharfe Grenzen und gut erkennbare Innenzeichnung des normalen Mittelschattens, ebenso die Begleitschatten deutlich. Die hinteren Rippenabschnitte ziemlich scharf, die vorderen undeutlich und unscharf, sind fast ganz weggestrahlt.

2. Dilation der Aorta (hierzu Fig. 2). Die Aufnahme stammt von einem 42jährigen Mann, der ursprünglich wegen eines Tumor bas. cran. untersucht worden war. Dorsoventrales Bild. Die vorderen Rippenabschnitte fast ganz weggestrahlt, nur die erste Rippe deutlich erkennbar, die hinteren Rippenabschnitte sehr unscharf (Atmungsbewegungen). Die Intercostalräume breit, das Herz ist mehr senkrecht gestellt, die Aorta gestreckt. Der obere Teil des Mittelschattens ist nach rechts und nach links verbreitert, links tritt die Aortenwölbung sehr deutlich und scharf begrenzt hervor. Die Trennung zwischen 1. und 2. Bogen rechts hebt sich gut ab. Die dendritischen Verzweigungen der Begleitschatten gut sichtbar.

3. Brustkorb eines 40jährigen Kypho-Scoliotischen (hierzu Fig. 3). Dorsoventrales Bild. Durch die starke Verbiegung der Brustwirbelsäule nach rechts kommt dasselbe Bild zu Stande wie bei der sogen. 1. schrägen Durchleuchtung (v. l. h. nach v. r.). Wie bei dieser erkennt man drei Lungenfelder und zwei Mittelschatten. Der Aortenschatten erscheint verbreitert, die Aortenwölbung liegt hinter der linken Artic. stern. clav. Entsprechend der Asymmetrie des Thorax ungleichmässige Ausdehnungsfähigkeit der Lungen. Grösster Luftgehalt rechts unten und links oben. Dementsprechend Intercostalräume rechts unten und links oben breit, die anderen eng.

4. Tsch. 45 Jahre alt, Neurastheniker, erkrankte 1902 mit Magenbeschwerden, Beklemmungsgefühl und Schmerzen, die in beide Arme ausstrahlten. Luetische Infektion aufs bestimmteste in Abrede gestellt. Er liess sich in Dresden von einer medizinischen Autorität untersuchen, die vermutungsweise die Diagnose Aortenaneurysma stellte, die jedoch bei der Röntgenuntersuchung nicht bestätigt werden konnte. Der Patient liess sich wohl hauptsächlich durch diese Diagnose bestimmen, seinen Beruf aufzugeben. Im weiteren Verlauf ist der Patient dann noch öfter mit dem gleichen Resultat untersucht worden. Die Beschwerden verschwanden nach circa zwei Jahren ganz. Er hat sich vor kurzem zum zweiten Male verheiratet und ist jetzt ohne Beschwerden, die wohl in der Hauptsache auf die Neurasthenie zurückzuführen waren. Die am 23. April 1902 vorgenommene Röntgenographie ergab folgendes Bild (Fig. 4):



Röntgenbefund: Das vorliegende ventrodorsale Bild zeigt zum Unterschied von dorsoventralen (vgl. No. 1 und 2): Schärfe der hinteren Rippenabschnitte, weil sie der Platte am nächsten gelegen haben und sehr schmale Intercostalräume, die bei dorsoventralen Aufnahmen verzeichnet sind. Gänzliches Fehlen der Schatten der vorderen Rippenabschnitte. Gute Innenzeichnung des Mittelschattens (Wirbelsäule, Luftröhre), Herz etwas vergrössert. Aortenwölbung gross, pulsierte auf dem Schirm deutlich. Diagnose: Dilatatio Aortae, infolge von Atheromatosis.

5. Der 76 Jahre alte Versorghausinsasse G. wurde mir Anfang August 1902 von Herrn Dr. Dannenberg wegen Larynxcarcinom zugewiesen.

Es fand sich ein grosser Tumor im rechten Sinus pyriformis. Die rechte Kehlkopfhälfte stand still. Da Patient noch sonst über allerhand Brustbeschwerden klagte, für welche die objektive Untersuchung keine genügende Erklärung bot, liess ich am 23. August 1902 ein Röntgenogramm machen, das ich Ihnen hiermit vorführe.

Die von Herrn Prosektor Dr. Geipel am 29. Januar 1903 vorgenommene Sektion ergab ausser dem Pharynxcarcinom starkes Atherom der ganzen Aorta — sonst nichts.

Röntgenbefund: (Fig. 5) Ventrodorsales Bild, fast derselbe Befund wie in Fig. 4. Die Röhre hat tief gestanden, deshalb sind die acromialen Enden der Clav. nach oben projiciert. Aortenwölbung ziemlich gross, pulsierte auf dem Schirm deutlich, so dass wir an Aneurysma aort. gedacht hatten.

6. Der 42jährige Herr G., den ich seit vielen Jahren kannte und auch wiederholt untersucht hatte, kam im Jannar 1902 in meine Sprechstunde und klagte über Herzklopfen, Angstzustände, Kurzatmigkeit, Schlaflosigkeit und Druckgefühl auf der Brust beim Liegen.

Die Untersuchung des Herzens ergab Verbreiterung nach links, mässig lautes diastolisches Geräusch über der Aorta. — Dämpfung über dem Sternum.

Ich stellte vermutungsweise die Diagnose auf Aortenaneurysma und verordnete dem Kranken, obwohl eine luetische Infektion aufs bestimmteste geleugnet wurde, neben Schonung energisch Jodkali. Der Zustand besserte sich, so dass sich Patient zwei Jahre ganz leidlich befand. Anfang 1905 ging er an einer Endocarditis zu Grunde, die über ein Vierteljahr gedauert hatte. Die von Professor Schmorl vorgenommene Sektion ergab:

Endocarditis. Starkes Atherom der ganzen Aorta und die daselbst für Lues so charakteristische Chagrinierung — kein Aneurysma. Die am 18. Februar 1902 und 9. Juni 1903 aufgenommenen Röntgenogramme ergeben nahezu denselben Befund.

Röntgenbefund (Fig. 6). Ventrodorsales Bild. Die starke Aortenwölbung im Verein mit den subjektiven Beschwerden und dem sonstigen Befund hat uns zu der Diagnose „Aneurysma“ verleitet. Es besteht eine starke Verbreiterung des Mittelschattens nach links und nach rechts. Die Intercostalräume links etwas enger, als rechts. Das beruht vielleicht auf Raumbeengung durch das vergrösserte Herz, wahrscheinlich aber hat die linke Seite der Platte näher gestanden, als die rechte, daher rechts die Verzeichnung bzw. Verbreiterung der Intercostalräume. Man erkennt das an der Verschiedenheit der Knochenzeichnung der Schultergelenke. Links ist sie scharf, rechts kaum erkennbar.

7. Der 43jährige Maurer Friedrich B. kam am 31. Januar 1902 in meine Behandlung. Seit 1898 litt er schon an Heiserkeit und Atemnot.

Wiederholt hat er in ärztlicher Behandlung gestanden und ist monatelang erwerbsunfähig gewesen.

In letzter Zeit klagt er wieder über Stimmlosigkeit, Schmerzen unter dem Brustbein, die nach den Armen ausstrahlen, und Bangigkeitsgefühl. Wenig Husten, kein Auswurf. Am Kehlkopf folgender Befund:

Das linke Stimmband steht still bei Phonation und Inspiration, etwas nach aussen von der Mittellinie. Es erscheint kürzer und tiefer liegend als das rechte.

Die Spitze des Proc. vocalis springt scharf vor.

Bei der Phonation legt sich das rechte Stimmband an das linke an, indem es die Mittellinie überschreitet.

Im August 1902 ist notiert: In den letzten Monaten Allgemeinzustand sehr gebessert nach lange fortgesetztem Jodkaligebrauch. Die Heiserkeit ist viel geringer. Bei der Phonation zeigt sich, dass das rechte Stimmband sich dem linken noch mehr anlagert als früher. Bei der Inspiration erkennt man im rechten Stimmband eine tiefe Delle, die der vorspringende Proc. vocalis in das Stimmband hineingearbeitet hat.

Im übrigen fand sich L V O eine Dämpfung mässigen Grades, ebenso L H O. Die ganze linke Seite schleppte etwas nach. Die Atmung war vorn ein wenig abgeschwächt hinten oben rauhes Atmen, ganz vereinzelte Rasselgeräusche. Der zweite Brustwirbel stark druckempfindlich, der Proc. spinosus etwas nach rechts disloziert.

Am 16. April 1903 stellte sich Patient das letzte Mal vor, er hatte eine frische Laryngitis und sein Allgemeinzustand war schlechter.

Von da ab ist er aus der Sprechstunde verschwunden. Ich vermute, dass er plötzlich verstorben ist.



Röntgenbefund (Fig. 7). Ventrodorsales Bild. In allen Einzelheiten scharfes Bild. Der obere Teil des Mittelschattens ist nach links und nach rechts verbreitert. Ob wirklich Aneurysma vorgelegen hat, ist aus dem Röntgenogramm nicht zu entscheiden.

8. Der 47jährige Landwirt H. kam im August 1900 in Behandlung des Herrn Oberstabsarzt Dr. Wittig, jetzt in Zwickau, dem wir auch die folgende Krankengeschichte verdanken.

Er war in früheren Jahren immer gesund, war Anfang der 70iger Jahre drei Jahre lang Soldat.

1894 bekam er durch einen Bullen einen Stoss in die linke Brustseite und ist dadurch rückwärts gegen eine Säule gefallen. Er hat nie gelegen, hat aber seitdem Beklemmung und Seitenstechen links, seit 1897 und 1899 vermehrt; in der letzten Zeit zunehmende Verschlechterung. Gefühl eines innerlich sitzenden Knotens, Kurzatmigkeit, Brustschmerzen, trockener Reizhusten. Schwäche in den Beinen seit zwei Jahren. Keine Schluckbeschwerden.

Befund: Patient ist ein mittelgrosser Mann von schlaffer Muskulatur. Im Gesicht leicht cyanotisch. Die linke Pupille ist erweitert. Heisere, fistulöse Stimme, i. F. Lähmung des linken Stimmbandes.

Oliver-Cardarellisches Symptom angedeutet.

Linke Brustgegend im ganzen vorgetrieben sichtbar pulsatorisch erschüttert, so dass die linke Schulter immer mitgehoben wird. Fühlbare Pulsation im Jugulum, Herzdämpfung vom rechten Sternalrand bis Mamillarlinie, ausserdem Dämpfung auf dem Sternum, der Herzdämpfung aufsitzend bis zur zweiten Rippe hinauf. Über der Aorta kurzes, systolisches rauhes Blasen, das in der linken Supraclaviculargrube und auch hinten in der Höhe der linken Spina sehr laut zu hören ist. Puls regelmässig. Der linke Radialispuls deutlich schwächer als der rechte.

Als sich Patient im Dezember wieder vorstellte, gings ihm wesentlich schlechter. Zu den oben genannten Beschwerden hatten sich noch heftig ausstrahlende Schmerzen nach Kopf und Schulter und linken Arm hinzugesellt. Die Diagnose war von Herrn Kollegen Wittig auf Aneurysma im Arcus aortae gestellt.

Sektionsbefund liegt nicht vor.

Röntgenbefund (Fig. 8). Ventrodorsales Bild. Die obere Begrenzung des Mittelschattens auf dem Bild nicht sichtbar. Der ganze Mittelschatten nach links und rechts stark verbreitert. Herz und Aorta bilden eine grosse, ziemlich gleichbreite Schattenmasse. Doch erkennt man deutlich die Abgrenzung zwischen Aortenwölbung und zweitem bzw. drittem linken Bogen. Links ist von lufthaltigem Lungengewebe und der Scapula fast nichts mehr zu sehen, Intercostalräume viel enger als rechts.

9. Herr W. erkrankte 1901 an Atemnot, Herzklopfen und Neuralgien im linken Arm. Bis dahin war er stets gesund gewesen, litt nur an der Kaltwassermanie, badete eiskalt und applicierte sich stets kalte Güsse. Keine luetische Infektion.

Befund: Herz reicht vom rechten Sternalrand bis über die Mamillarlinie hinaus, nach oben ist das ganze Sternum gedämpft, im Jugulum deutlich Pulsation zu fühlen. Lautes, bis zum Jugulum sich fortsetzendes diastolisches Geräusch. Am Radialpuls keine Differenz. Diagnose war auf Aortenaneurysma gestellt.

Nach wechselndem Befinden trat im Sommer dieses Jahres starke Verschlimmerung ein, und im September 1905 erfolgte nach qualvollem Leiden der Tod.

Die Sektion bestätigte die Diagnose. Die vorstehende Krankengeschichte verdanken wir der Güte des Herrn Dr. Berthold, hier.

Röntgenbefund (ventrodorsales Bild): (Fig. 9.)

Die Verbreiterung des Mittelschattens oberhalb des Herzschattens nicht ganz so gross, wie in Fig. 8. Aortenbogen von Ventrikelbogen deutlich abgesetzt, ebenso rechts erster und zweiter Bogen. Scharfe, halbkreisförmige Begrenzung des Mittelschattens nach links und oben. Auf dem Schirm war deutliche Pulsation vorhanden.

10. Herr T., 48 Jahre alt, stellte sich zum ersten Male im Februar 1898 vor.

Er klagte über quälende, oft wiederkehrende Hustenanfälle, sowie über Atmungsbeschwerden.

Befund: Bereits 1895 von Excellenz Fiedler aufgenommen: Herzdämpfung etwas nach links verbreitert, Töne rein. Erscheinungen, die auf Kompression der Luftröhre hindeuten. Von einem hiesigen Kehlkopfspezialisten wurde einige Jahre später linksseitige Recurrenslähmung gefunden und die Diagnose mit Wahrscheinlichkeit auf Aneurysma aortae gestellt.

Da eine luetische Infektion in früheren Jahren festgestellt war, wurde Patient lange Zeit sehr energisch antiluetisch behandelt, mit vorübergehendem Erfolg. Der Tod erfolgte Oktober 1901 ganz plötzlich.

Sektion liegt nicht vor.

Röntgenbefund: Dorsoventrales und ventrodorsales Bild (Fig. 10 und 11). Grosses Aneurysma der Aorta asc. und des Arcus. An der scharf begrenzten halbkreisförmigen Ausbuchtung nach links war auf dem Schirm deutliche, mit der Ventrikelsystole synchron erfolgende Pulsation zu sehen, und zwar pulsierte der Schatten an den verschiedensten Stellen, am stärksten aber links. Das Aneurysma



hat der Wirbelsäule näher gelegen als dem Brustbein, denn der Schatten erscheint auf dem ventrodorsalen Bild kleiner als auf dem dorsoventralen, und ist auch nach rechts scharf und fast ganz kreisförmig begrenzt. Der Herzschatten ist wenig verbreitert. Die Intercostalräume sind auf dem v.-d. Bild schmal, die hinteren Rippenabschnitte scharf gezeichnet, während sie auf dem d.-v. Bild breit bzw. unscharf erscheinen.

11. Der 43 Jahre alte Braumeister G. kam am 9. Juli 1902 in meine Behandlung.

Er gab an, vor 22 Jahren einen Schanker acquiriert zu haben. Vor 10 Jahren längere Zeit Schmerzen und Schwellung auf dem Brustbein, die möglicherweise auf Gummata zurückzuführen sein dürften. Seit November 1901 Zucker im Urin, in letzter Zeit auch noch Eiweiss. Nachdem schon früher mässige Kurzatmigkeit bestanden hatte, trat dieselbe seit März stärker hervor. Seitdem stellte sich auch das eigentümliche Pfeifen bei der Atmung ein. In den letzten vier Tagen ist die Atemnot viel schlimmer geworden.

Befund: Grosser, sehr kräftig gebauter Mann. Sehr kurzatmig; in- und exspiratischer Stridor. Herzdämpfung von Mitte Sternum bis Mamillarlinie. Töne rein. P. 160 regelmässig. Keine Differenz zwischen rechts und links. Auch über der Lunge ist ausser dem überall verbreiteten Stridor nichts weiter zu hören. Kehldeckel sehr gerötet. Stimmbänder ebenfalls leicht gerötet; frei beweglich. Da Patient für eine genaue Untersuchung im Larynx bzw. wegen der starken Dyspnoe zu reizbar war, wurde der Gaumen cocainisiert. Darauf liessen sofort Stridor und Atemnot wesentlich nach. Diese Besserung hielt auf unerklärliche Weise tagelang an. Später bat mich Patient wiederholt um Cocainisierung des Gaumens, weil es ihm dann wenigstens auf einige Stunden besser ging.

Der Urin enthielt 1,9 % Zucker und 3 pro Mille Eiweiss. Anfang August war Patient sehr elend, konnte keine Nacht vor Atemnot schlafen. Unter vorsichtigem Digitalisgebrauch trat Besserung ein. Im September und Oktober befand sich der Kranke auffallend wohl. Die Atemnot machte sich eigentlich nur noch während des Essens bemerkbar. Später suchte Patient wegen rasch eintretender Verschlimmerung das Carolahaus auf, woselbst er dann verstorben ist.



Bild 2.

Epikrise: Herzklopfen wie hohe Pulsfrequenz deuteten mit Wahrscheinlichkeit auf eine Erkrankung des Herzens, beziehungsweise der grossen Gefässe hin. Nahm man ein Aortenaneurysma dicht oberhalb des Herzens an, das nicht bis zum linken Recurrens reichte, aber so weit nach hinten, dass es die Trachea komprimierte, so hatte man ungezwungen alle Erscheinungen erklärt. Da aber kein auskultatorischer Befund diese Annahme stützte, so musste immerhin die Möglichkeit offen gelassen werden, dass eine Neubildung im Mediastinum gleichzeitig Herz und Trachea beeinträchtige.

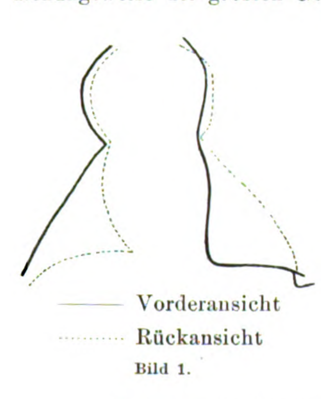


Bild 1.

Lues war in der Anamnese zugegeben, Potatorium war bei dem Beruf ausser Zweifel gestellt — diese beiden Thatsachen sprachen wieder mehr zu Gunsten eines Aneurysma.

Das Röntgenogramm brachte hier volle Klarheit in die Sache. Ausserdem ist von diesem Fall ein Orthodiagramm aufgenommen (Bild 1).

Der Güte des Herrn Prosektor Dr. Geipel verdanken wir eine ausgezeichnete Photographie (Bild 2) vom Herzen und den grossen Gefässen. Sie sehen, wie wunderbar die Aufnahmen am Lebenden sich mit dem Sektionsbefund decken.

Röntgenbefund (ventrodorsales Bild): (Fig. 12.)

Sehr beleibter Mann mit breitem, tiefem Brustkorb. Deshalb Einzelheiten nicht so scharf erkennbar. Der Mittelschatten oberhalb des Herzschattens nach beiden Seiten, besonders nach rechts, stark verbreitert. Aortenwölbung springt stark hervor, ist scharf begrenzt und abgesetzt vom 2. bezw. 3. Bogen. Auf dem Schirm deutliche Pulsation der Aortenwölbung. Die Abgrenzung des An.-Schattens vom Herzschatten ist nicht so gut sichtbar, wie auf dem Orthodiagramm.

12. Der folgende Fall ist bereits von Herrn Assistenzarzt Dr. Bernhard in Zittau auf Anregung von His in Basel als Dissertation veröffentlicht.

Der Fall ist aber so eminent selten und von solchem Interesse, dass ich Ihnen denselben kurz

vorführen will, teilweise mit Benutzung der Bernhardschen Publikation. Ich habe die laryngoskopische Untersuchung seinerzeit im Krankenhaus ausgeführt und den Kranken die folgenden Jahre bis zu seinem Tode in steter Beobachtung gehabt.

Patient wurde 1902 ins Krankenhaus Friedrichstadt aufgenommen. Er gab an, früher immer gesund gewesen zu sein. Keine luetische Infektion. Potus für frühere Jahre zugestanden. Er hat immer sehr schwere Arbeiten verrichtet, jahrelang viele Centner von Bleirohr bis in die obersten Etagen getragen und ist auch einmal in einen Keller gestürzt.

Seit zwei Jahren hat er Schmerzen in den Armen, in Nacken und Hinterhaupt. In den letzten Wochen schon bei geringer Bewegung kolossale Atemnot, Herzklopfen, Angst vor dem Ersticken. Das Schlucken fester Speisen ist sehr erschwert. Im Februar leichte Heiserkeit, seit März vollkommen stimmlos.

Patient ist mittelgross, von ängstlichem Gesichtsausdruck. Der Kopf wird ängstlich in bestimmter Richtung fixiert gehalten. Das Kinn ist leicht angezogen, die Halswirbelsäule ziemlich unbeweglich. Die Stimme ist vollkommen tonlos, fast krächzend, das Sprechen strengt ihn sehr an, noch mehr das Husten, welches mit starker Luftverschwendung einhergeht.

Die Untersuchung des Thorax ergiebt folgendes: Die Gegend des Sternum in seinem oberen Teile mitsamt den Rippenknorpeln stark vorgewölbt.

Die Herzdämpfung verbreitert, der Spitzenstoss nach aussen von der Mamillarlinie. Der zweite Aortenton stark accentuiert, direkt im Anschluss daran hört man ein feines systolisches Blasen. Über dem obersten Brustbeinabschnitt fühlt man deutlich mit der aufgelegten Hand einen kräftigen Stoss und an ihn anschliessend ein Schwirren. Über dem ganzen oberen Thoraxgebiet findet man eine ausgedehnte Dämpfung, die von einer Mammillarlinie zur andern und abwärts zum vierten Sternocostalgelenk reicht.

Der P. ist 96, hart und träge. Eine Differenz zwischen rechter und linker Radialis besteht nicht.

Die laryngoskopische Untersuchung ist sehr erschwert. Wegen steifer Haltung der Halswirbelsäule ist Patient gar nicht im Stande, den Kopf hoch zu nehmen, geschweige denn hinten überzubiegen.

Aus demselben Grunde ist auch das Öffnen des Mundes erschwert, da der Unterkieferast sehr bald eine Hemmung am Hals erfährt. Die Epiglottis stark nach hinten überhängend, hebt sich bei der Phonation nur wenig. Die Rima glottidis bietet das Bild der Sanduhrstellung und zwar so, dass der grössere Spalt entsprechend den beiden Interni nach vorn zu gelegen ist, während der kürzere nach hinten liegt. Beide sind getrennt durch die sich berührenden Spitzen der beiden Processus vocales. Das Bild gleicht somit einer kombinierten Lähmung der Interni und Transversi.

Da das Bild aber auch bei der Inspiration unverändert bleibt, ist es zweifellos, dass es sich um eine doppelseitige Recurrenslähmung handelt. Wie dieses eigentümliche Kehlkopfbild zu Stande kommt, soll an anderer Stelle berichtet werden.

Aus der doppelseitigen Recurrenslähmung stellten wir vereint, die wir uns damals für den Fall interessierten, die Diagnose. Doppeltes Aneurysma, sowohl im Arcus wie der Anonyma, konnten aber Tumor malignus mediastini nicht ganz ausschliessen, zumal zu beiden Seiten des Halses, wie in den Supraclaviculargruben kleine indurierte Drüsen fühlbar waren. Die heftigen neuralgischen Schmerzen, die besonders nach dem Hinterkopf zu ausstrahlten, sprachen ebenso für Tumor wie für Aneurysma.

Die Röntgenaufnahme am 6. März 1902 brachte volles Licht über die Art der Erkrankung. Unter Jodkalibehandlung hatte sich der Zustand des Kranken gebessert, er wurde auf seinen Wunsch aus dem Krankenhause entlassen. Den ganzen Sommer über ging es ihm leidlich, so lange er jede schnelle Bewegung vermied.

Anfang Januar 1903 verschlimmerte sich der Zustand des Kranken, sodass er wieder das Krankenhaus aufsuchen musste. Am 17. Januar ist er im Johannstädter Krankenhaus verstorben.

Der Sektionsbericht des Herrn Prosektor Geipel lautet folgendermassen:

Bei der Eröffnung der Brusthöhle sinken die Lungen nicht zurück; über der linken Lunge, besonders deren hinterer Fläche, ausgedehnte Verwachsungen. Vereinzelte Adhäsionen finden sich auch über der linken Spitze. Pneumonische Infiltration des rechten Unterlappens. Das vordere Mediastinum ist ausgefüllt durch einen gut faustgrossen Tumor, welcher in die obere Thoraxöffnung, diese vollständig ausfüllend, hineinwächst. Der Tumor drängt sich dann in die rechte obere Schlüsselbeingrube und überragt $2^1/_2$ cm breit den hinteren oberen Rand des rechten Schlüsselbeins. Der Tumor, der vorn ausserordentlich fest mit dem Sternum und der ersten rechten Rippe verwachsen ist, sitzt der rechten Hälfte des Aortenbogens auf. Seine Breite beträgt 9 cm, seine Höhe ebenfalls 9 cm, der grösste Umfang ist 29 cm, Tiefendurchmesser vom Sternum nach der Wirbelsäule 6 cm. Der Tumor ist ein Aneurysma der Art. anonyma, die völlig in ihm aufgegangen ist. Er ist mit festen thrombotischen Massen angefüllt. Von ihm entspringt an der hinteren Wand die Art. subclavia dextra, von der oberen etwas nach hinten gelegen, die rechte Carotis. Die ganze aufsteigende Aorta und der Bogen bis dicht unterhalb der Abgangsstelle der linken Art. subclavia ist gleichmässig erweitert. Das Arterienrohr ist stark atheromatös. Der Umfang der Aorta beträgt 16 cm, unterhalb des Abganges der linken Art. subclavia $9^1/_2$ cm, diese und die linke Carotis liegen also noch im Bereich des Aneurysma.

Der linke N. vagus verschwindet an der Umbiegungsstelle des Recurrens um die Aorta fast völlig in den anthrakotischen Lymphdrüsen, nur mit Mühe lässt sich noch ein dünner Strang nach Abtragen der Drüsen herausschälen. In diesem Bereich ist der Nerv grösstenteils schwärzlich verfärbt, jedoch ziehen in seiner Längsrichtung zwei hellere Streifen hindurch. Die Drüsenmassen sind mit dem Aneurysma und den Nerven fest verwachsen. Abwärts von dieser Stelle ist der Vagus verhältnismässig dünn. Ebenso ist der linke N. Recurrens völlig in diesen Gewebemassen aufgegangen. Er verläuft nach seinem Austritt als dünner Strang nach oben. Rechter Vagus und Recurrens zeigen äusserlich keine Veränderungen, sind aber, besonders der Recurrens, durch das Aneurysma der Anonyma stark nach unten gezerrt und gedrückt. Das Herz ist über faustgross, Länge 11 cm, Breite an der Basis 12 cm, Dicke 6 cm. Wandstärke des linken Ventrikels 18—23 mm, dessen Höhle eng, Wandstärke des rechten Ventrikels 3—5 mm, in ihm reichlich dunkles Blut. Herzklappen allenthalben schlussfähig.

Die Trachea ist durch das Aneurysma des Bogens nach links hinübergedrängt und zu einem schmalen, 3/4 cm breiten Spalt verengt. Der Ösophagus wird ebenfalls komprimiert (Bild 3 und 4).

Röntgenbefund: dorsoventrales und ventrodorsales Bild (Fig. 13 und 14). Es liegt hier der wohl einzig dastehende Fall eines An. des Arcus und der Anonyma vor. Das Aneurysma des Arcus ist von dem der Anonyma nicht abgrenzbar. Scheinbar hängen sie zusammen, obwohl sie in Wirklichkeit



Bild 3 (Vorderansicht).



Bild 4 (Rückansicht).

keinen Zusammenhang aufweisen (vgl. Bild 3 u. 4). Die Schattengrenze des Arcus-Aneurysma springt stark nach links vor und ist vom Herzschatten scharf abgegrenzt, ebenso nach aussen das fast halbkreisförmig begrenzte An. der Anonyma vom rechten ersten Bogen. Auf dem ventrodorsalen Bild erscheinen beide An.en grösser als auf dem dorsoventralen Bild, weil sie der vorderen Brustwand näher liegen als der hinteren.

13. Rechnungsrat E., 68 Jahre alt, in Behandlung getreten am 10. Mai 1898.

Patient war immer ganz gesund, liess sich seit einiger Zeit wegen Herzbeschwerden von seinem Hausarzt behandeln.

Seit drei Wochen — infolge einer starken Erkältung — ganz heiser.

Befund: Das linke Stimmband steht in Kadaverstellung. Die linke Lungenseite schleppt beträchtlich nach.

Oberhalb der Herzdämpfung nahe dem Sternum handbreite Dämpfung.

Die Atmung ist nur wenig abgeschwächt. Kein Rasseln. Kein Sputum.

Unter rasch zunehmendem Kräfteverfall trat am 5. Juni der Tod ein.

Obwohl hier, trotz meiner lebhaften Bemühungen, eine Autopsie nicht durchzusetzen war, können wir mit grosser Wahrscheinlichkeit die Diagnose Lungencarcinom für gesichert halten.

Röntgenbefund: (ventrodorsales Bild [Fig. 15]): Tumor, der von der Hilusgegend ausgeht und fast die ganze obere Hälfte der linken Lunge einnimmt. Das wenig scharfe Bild stellt eine unserer ersten Brustkorbaufnahmen dar.

14. Maurer H., 48 Jahre alt, aus Cotta, in Behandlung getreten am 11. April 1901.

War nie krank. Seit 1/4 Jahr trockener Husten, Kurzatmigkeit. Seit 14 Tagen heiser.

Befund: abgemagerter, schlecht aussehender Mann mit klangloser Stimme. Linkes Stimmband in Kadaverstellung. L V O bis III. Rippe, L H O bis Mitte Scapula Dämpfung. Die linke Seite schleppt bei der Atmung deutlich nach. Über der Dämpfung stark abgeschwächte Atmung, nirgends Rasseln.

Sputum zäh schleimig, ohne Tuberkelbacillen.

In der Folge verschlechterte sich der Zustand rasch. Die Atemnot wurde grösser, die Kräfte nahmen ab. Patient schleppte sich nur mühsam den weiten Weg von Cotta herein.

Nach dem 7. Juni kam er nicht mehr in die Sprechstunde.

Als ich mich einige Zeit später nach ihm erkundigte, wohnten schon andere Leute in seinem Logis.

Wenn auch keine Autopsie vorliegt, so glaube ich doch, dass durch die charakteristischen klinischen Symptome, wie durch das wohlgelungene Röntgenogramm die Diagnose Lungencarcinom hinlänglich gesichert ist.

Röntgenbefund (ventrodorsales Bild [Fig. 16]): Links vom Hilus ausgehende starke, unscharf begrenzte Schattenzüge. Die fast die ganze linke Lunge durchsetzenden Schatten sind am deutlichsten an der Spina scap. und am unteren Scapulawinkel erkennbar. In allen Einzelheiten scharfes Bild.

Krankengeschichte der Diakonissenanstalt.

15. Maschinist H., 37 Jahre alt, von auswärts.

Früher immer gesund, 1902 Influenza, seitdem matt. Ende Januar 1903 bemerkte er eine Drüse auf der linken Brustseite. Anfang Februar stechende Brustschmerzen, Kurzatmigkeit, Hustenreiz, besonders nachts. Starkes Beklemmungsgefühl. Keine Erstickungsanfälle.

Befund am 9. März 1903.

Fortwährend Hüsteln beim Liegen. Atmung beim Aufstehen stridorös; auf der Brust erweiterte Venen. Im dritten linken Intercostalraum neben dem Sternum, wie im zweiten rechten Intercostalraum je ein kleiner Tumor, der aus der Tiefe des Thorax stammt.

In beiden Achselhöhlen, wie in beiden Schlüsselbeingruben zahlreiche, harte indolente Tumoren.

Über dem oberen Teil des Sternnm besteht deutliche Dämpfung. Die Haut ist daselbst ödematös.

Die mikroskopische Untersuchung eines Tumorstückes ergab: Lymphdrüsengewebe, viel Nekrosen; vermehrte Zellen mit hellem, blassem Kern. Blutbefund 33000 Leukocyten.

Im weiteren Verlauf zeigen die Tumoren sehr lebhaftes Wachstum. Die Dyspnoe steigert sich. Die Dämpfung erstreckt sich über das ganze Sternum und die angrenzenden Partien.

RHU sammelt sich seröses Exsudat, das dreimal punktiert werden muss.

Röntgenbefund (dorsoventrales Bild [Fig. 17]): Grosser, ziemlich scharf, aber doch in unregelmässig zackiger Linie begrenzter rundlicher Schatten oberhalb des Herzschattens. Unzweifelhafter Mediastinaltumor.

16. Der 60 jährige Portier P. kam Ende Februar vorigen Jahres in meine Behandlung. Er klagte zunächst nur über Schwerhörigkeit, konsultierte mich aber bei seinem zweiten Besuch wegen der wenige Tage vorher eingetretenen Heiserkeit.

Die Stimme klingt rauh, hat einen hohen und tiefen Ton nebeneinander, so dass ich sie als gespalten bezeichnen möchte.

In den nächsten Wochen stellte sich heftiger Husten ein, mit einem zähen, blutig gefärbten Auswurf; deutlich himbeergeleeartig. Auf Tuberkelbazillen ist in der hiesigen bakteriologischen Untersuchungsanstalt wiederholt gefärbt worden, stets ohne Erfolg.

Der Befund ist folgender:

Linke Pupille weiter als die rechte, der Puls der linken Radialis schwächer als der der rechten.

Das linke Stimmband steht in Kadaverstellung. L V O und L H O, sowie L H U geringe Dämpfung, die linke Seite schleppt nach. Atmung links etwas abgeschwächt, kein Rasseln, Herz normal. Im Verlauf dieses Jahres ist Patient sehr abgekommen, macht den Eindruck der Krebskachexie.

Das eigentümliche Sputum kommt etwa alle anderthalb Tag zum Vorschein, wird etwa in Zeit von einer Stunde entleert. Es enthält massenhaft die von Lenhartz beschriebenen Fettkörnchenzellen.

Das Bild wird Ihnen sofort das übrige klar machen.

Röntgenbefund (ventrodorsales Bild [Fig. 18]): Am Mittelschatten fällt eine starke Vorwölbung des Arcus auf, die auf dem Schirm deutliche Pulsation zeigte. Man hätte also an An. denken können. Bei der Durchleuchtung im ersten schrägen Durchmesser sah man jedoch keine Verdickung des Schattenbandes der Aorta. Dagegen erschien der untere Abschnitt der linken Lunge auf dem Schirm viel weniger lufthaltig, als die übrige Lunge, was auch hier angedeutet erkennbar ist. In den Spitzen ist nichts abnormes zu sehen, aber in der Gegend des Hilus sieht man deutliche unregelmässige Schatten, die für den normalen Begleitschatten zu dicht und massig und wohl ein Teil einer vom Hilus ausgehenden Neubildung sind.



17. H., 65 Jahre alt, Privatus von auswärts — Patient der Diakonissenanstalt.

Gab an, seit Oktober 1897 an Husten mit zähem Auswurf zu leiden. Allmählich kam Kurzatmigkeit hinzu. Seit vier Wochen Schluckbeschwerden, die in letzter Zeit so stark wurden, dass kaum noch flüssige Nahrung geschluckt werden konnte. In letzter Zeit Abmagerung.

Der Befund Anfang Mai 1898 war folgender:

Patient leidet an heftigen Hustenanfällen. Die Atmung ist laut und beschleunigt. Sichtbare Halsvenen geschwollen und geschlängelt. Stimmbänder gerötet.

Eine mittelstarke Sonde passiert den Oesophagus, eine stärkere bleibt in der Höhe der Bifurcation stecken. Die Lungengrenzen sind nach unten etwas erweitert. R H U. Schachtelton. In der Höhe des Man. Sterni R V O eine etwa handtellergrosse Dämpfung, die aufs Sternum übergreift. Trockenes Schnurren über den Lungen, Herzdämpfung verkleinert, Töne rein.

Radialispuls beiderseits gleich. Leber zwei Querfinger breit unter dem Rippenbogen zu fühlen. Ausgesprochenes Caput Medusae.

Röntgenbefund (ventrodorsales Bild [Fig. 19]): Grosser, fast die ganze rechte Brusthälfte erfüllender Tumor, in der Mitte eine vom Hilus ausgehende, mit der Spitze keilförmig nach aussen gerichtete dichtere Partie, deren untere Grenze scharf ist. Rechts fast kein lufthaltiges Lungengewebe mehr vorhanden. Es handelt sich zweifellos um eine maligne Neubildung. Deutliche Aortenwölbung (links).

18. C. H., 38 Jahre alt, kam am 8. Februar 1898 in meine Behandlung.

Er gab an, seit $1^1/_2$ Jahren an Bronchialkatarrh zu leiden, hat in letzter Zeit viel Atemnot. Der Katarrh ist besonders seit Anfang Winter viel schlimmer.

Vor 18 Jahren inficierte er sich mit Lues, hat sich von Anfang an sachgemäss behandeln lassen, aber immer Rückfälle in den letzten Jahren gehabt, so dass er wiederholt ein Jodbad aufsuchte.

Patient sah blass aus, hatte keine Zeichen manifester Lues.

Die linke Lungenspitze schleppte bei der Atmung etwas nach, war auch leicht gedämpft. Nirgends sicheres Rasseln. P. beschleunigt, unregelmässig. Rachen bot ausser einer auffallend langen Uvula nichts Besonderes. Die Stimmbänder waren rein weiss, keinerlei Lähmungserscheinungen.

Von anderer Seite war die Diagnose auf beginnende Tuberkulose gestellt.

Am 12. wurde ich zum Kranken gerufen, weil es ihm viel schlechter ging. Nach einem Wannenbad mit kalten Übergiessungen war der Zustand viel schlimmer geworden.

Patient sah sehr schlecht aus, machte einen sehr ängstlichen Eindruck, war kurzatmig und hustete fast ununterbrochen. Er brachte dabei ein spärliches, zäh-schleimiges Sputum zu Tage. Die wiederholt vorgenommene Untersuchung des Sputums im pathologischen Institut ergab nie Tuberkelbazillen. Im objektiven Befund hatte sich wenig geändert. Nur auf der linken Seite einige grobe Rhonchi zu hören. P. immer beschleunigt, leicht unregelmässig. Kein Fieber. Das Missverhältniss von objektivem Befund und dem kläglichen subjektiven Zustand, besonders das ununterbrochene, wie es schien, zwecklose Husten, liessen mich zunächst an schwere Neurasthenie denken.

Der Zustand verschlimmerte sich aber von Tag zu Tag. Die Atemnot und Angst nahmen zu, trotz narkotischer Mittel war kaum Schlaf zu erzielen, da der Husten auch nachts ununterbrochen anhielt.

Ganz allmählich änderte sich auch der objektive Befund.

Die linke Brustseite schleppte deutlich nach, und zwar so, dass sie im Beginn des Inspirium zurückblieb, am Ende desselben aber an Umfang die andere Seite ziemlich erreichte. Dabei bestand deutlich inspiratorischer Stridor, den man schon hörte, wenn man in die Nähe des Patienten kam, der am deutlichsten hinten dicht neben der Wirbelsäule zu auskultieren war. Auf der ganzen linken Lunge war grobes Brummen und Giemen zu hören. Die Dämpfung L V O und L H O nahm zu. Am deutlichsten war dieselbe dicht neben dem Sternum. Sie ging aber nicht in die Herzdämpfung über, sondern verlief in einem spitzen Winkel zur oberen Herzgrenze schräg nach oben aussen.

Die Atmung über der Dämpfung L V O war abgeschwächt, keine Spur von klingendem Rasseln. Perkutierte man bei tiefstem Inspirium, so war der Schall viel voller und wurde leerer in dem Masse, als Patient sich dem tiefen Exspirieren näherte.

Irgend ein Gefässgeräusch war neben oder über dem Sternum nicht zu hören.

Eine teilweise Amputation der langen, in den Rachen tief herabhängenden Uvula, die am 27. Februar 1899 vorgenommen wurde, hatte auf den fortgesetzten Husten keinen nennenswerten Einfluss. Sputum reichlich, eitrig.

Anfangs März hatte sich das Krankheitsbild so weit geklärt, dass man eine Infiltration der linken Lunge annehmen musste, die sich im Februar während der täglichen Beobachtung allmählich entwickelt hatte. Derselbe Prozess musste auch in irgend einer Weise den linken Hauptbronchus stenosieren und dort eine Art Ventilverschluss herbeiführen, der erst bei tiefer Inspiration der Luft Zutritt zur linken Lunge gewährte. Diese Irritation des Hauptbronchus war vielleicht auch der Grund des unausgesetzten Hustens. Eine um diese Zeit sich entwickelnde Psoriasis palmaris et plantaris, in Zusammenhang mit dem Fehlen von Tuberkelbacillen im Sputum, liessen mit grosser Wahrscheinlichkeit die Diagnose

auf eine luetische — wohl gummöse Infiltration der linken Lunge stellen, die vorwiegend am Hilus ihren Sitz hatte.

Nunmehr wurde eine energische antiluetische Kur eingeleitet, unter der sich ganz allmählich der schwere Zustand besserte. Zunächst liess der starke Hustenreiz nach, die brummenden und giemenden Geräusche wurden weniger. Dämpfung und Stridor blieben unverändert; aber trotz Schmierkur und Jod hoben sich Appetit und Allgemeinbefinden. Der Auswurf wurde spärlicher.

Ende März, nach einem Krankenlager von gut $1^1/_2$ Monaten verliess Patient das Bett.

Einen Monat später ging Patient in ein Jodbad, wo er bis Ende Juni verblieb. Er kam zwar wesentlich gebessert zurück, war aber noch schwach und sehr ängstlich um seine Gesundheit besorgt. Während die Lungenerscheinungen in der Folgezeit immer nur dann in den Vordergrund traten, wenn er sich eine Erkältung zugezogen hatte, waren es in den folgenden Jahren immer Herzbeschwerden, unter denen er zu leiden hatte. Der Puls blieb hoch, meist über 100, auch in der Ruhe und war sehr irregulär; auffällig war das Aussetzen. Monatelang setzte der fünfte oder siebente Puls aus, nur selten war er ganz regellos.

H. gehörte zu den Patienten, die, ohne an ihren Puls zu fühlen, deutlich angeben können, wenn ein Schlag ausfällt.

In den folgenden Jahren ist dann der Kranke jeden Sommer nach Nauheim gegangen und hat dort mit grossem Erfolg die Kur gebraucht.

In den letzten zwei Jahren ist Patient nahezu beschwerdefrei. Er sieht wohl aus, ist sehr gut genährt. Herzschlag und Puls sind regelmässig.

Als Besonderheit möchte ich noch erwähnen, dass Patient im Verlauf der ersten zwei Jahre seiner Krankheit, wo er Jodkali teils auf ärztliche Verordnung, zumeist aber ohne dieselbe nahm, weit über ein Kilo davon zu sich genommen hat.

Durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Professor Schmorl bin ich in die glückliche Lage versetzt, Ihnen einige Fälle von gummöser Stenose der Bronchien zu demonstrieren. Sie ergänzen in schöner Weise den merkwürdigen klinischen Symptomenkomplex. Selbst bei einem so reichhaltigen Sektionsmaterial, wie es das Dresdener pathologische Institut liefert, sind derartige Fälle äusserst selten. Die Literatur über diesen Gegenstand ist recht spärlich.

Röntgenbefund (dorsoventrales Bild [Fig. 20]): Herzschatten unscharf. Intercostalräume rechts breiter als links (Verzeichnung?). Grosser unscharf begrenzter Schatten oberhalb des Herzschattens mit einer spitzen, abwärts gerichteten Zacke. Sicherer Mediastinaltumor.

19. Ferdinand H., 38 Jahre alt, Beamter, kam im Frühjahr 1900 in meine Behandlung. Er hatte ein zerfallenes Gumma an der Grenze von hartem und weichem Gaumen, sowie eine linksseitige Mittelohreiterung. Er gab an, vor zwölf Jahren einen Schanker acquiriert zu haben, war sachgemäss behandelt worden und seit jener Zeit bis zu seiner jetzigen Erkrankung beschwerdefrei geblieben. Unter einer Schmierkur heilten Gaumen und Ohr in verhältnismässig kurzer Zeit ab.

Am 7. Dezember desselben Jahres stellte er sich wieder vor und gab folgendes an.

Seit vier bis fünf Wochen bemerke er Anschwellung von Kopf und Hals, besonders auch des Gesichtes und der Augenlider, Blauwerden der Ohren, erschwerte Sprache, unruhigen Schlaf, lautes Schnarchen, schlechten Appetit, verstopften Stuhl.

Der Befund war folgender: Gesicht gedunsen, die unteren Lider hängen wie Säcke herab, die Nasolabialfalten verstrichen, Ohren blau, nehmen beim Bücken eine schwarzblaue Färbung an, ebenso der ganze Kopf. Im Mund: weicher Gaumen und Zäpfchen geschwollen. Hals an der Vorderseite geschwollen. Stimmung sehr deprimiert. Herz ohne Besonderheiten.

Ich stand damals unter dem frischen Eindruck eines Vortrags, den Herr Battmann in dieser Gesellschaft über Myxödem gehalten hatte, und ich stellte die Diagnose auf Myxödem mit ungewöhnlich raschem Verlauf. Dass Lues vorausgegangen war, war für mich kein Gegengrund, war doch unter den in der Litteratur niedergelegten Fällen gerade die syphilitische Infektion als prädisponierendes Moment angegeben.

Ich verordnete zunächst Thyreoidintabletten, aber ohne jeden Erfolg.

In den nächsten Wochen entwickelte sich ein ausserordentlich schweres Krankheitsbild. Das Oedem am Gesicht nahm fortgesetzt zu, so dass Patient ein ganz unförmliches Aussehen bekam, besonders die Gegend der Parotis schwoll beiderseits ungeheuer an. Es bestand starke Cyanose, die Ohren sahen schwarzblau aus. Unter dem Kinn eine grosse Wulst von bretthartem Oedem. Die Geschwulst setzte sich auf die Schultern fort, nahm an Ober- und Unterarmen Riesendimensionen an. Die Finger glichen dicken Wülsten und konnten nur ganz gespreizt gehalten werden. Ebenso war die Haut der vorderen Körperfläche bis herab zur Taille stark ödematös.

Die Haut des Rückens war absolut frei von Ödem. Hier konnte gegen Ende des Jahres 1900 beiderseits eine handbreite Dämpfung und lautes Kompressionsatmen festgestellt werden. Es hatte sich doppelseitiger Hydrothorax entwickelt. Die Atemnot war hochgradig und wurde noch besonders dadurch

verstärkt, dass Ödem und Cyanose an Zäpfchen und weichem Gaumen sehr stark ausgeprägt waren. P. 140. Patient sass Tag und Nacht zwischen zwei Tischen, auf denen die beiden ungeheuren Arme auf Kissen ausgebreitet waren. An einem der schwersten Tage war er auch auf ca. sechs Stunden fast bewusstlos. In der Höhe des Nabels hörte beiderseits das Ödem auf. Der Bauch, Rücken und unteren Extremitäten blieben vollkommen frei.

Allmählich hatte sich ein anderes Symptom entwickelt, welches die Veranlassung wurde, die Diagnose akutes Myxödem fallen zu lassen und dem Fall eine andere Deutung zu geben. Es bildeten sich auf der vorderen Seite des Thorax wie des Bauches Venennetze aus, die mehr und mehr deutlich hervortraten und die ganz allgemein gesprochen Ähnlichkeit boten mit dem bei Lebercirrhose lediglich auf der Haut des Bauches entwickelten Caput Medusae.

Diese Venenerweiterung in Zusammenhang mit den sonstigen Stauungserscheinungen liessen keinen Zweifel mehr darüber, dass das ganze Krankheitsbild hervorgerufen war durch ein Hindernis im venösen Abfluss von Kopf und oberen Extremitäten und den oberen vorderen Thoraxpartien. In ätiologischer Hinsicht kam natürtich die oben erwähnte Lues in Frage, die noch im Frühjahr desselben Jahres manifeste Erscheinungen gemacht hatte.

Ehe ich näher auf eine Erklärung des Falles eingehe, will ich den weiteren Verlauf zu Ende erzählen.

Obwohl in der letzten Woche des Dezember bereits eine sehr energische antiluetische Behandlung mit Jod und Quecksilber eingeleitet worden war, vollzog sich die Besserung nur ganz allmählich. Das schwerste Krankheitsbild blieb wochenlang bestehen. In der letzten Januarwoche begannen die Ödeme unter lebhafter werdender Diurese abzunehmen, der Hydrothorax resorbierte sich. Patient konnte wieder liegen, Hände und Arme bewegen und sich selbst wieder bedienen. Die Nacht vom 1 zum 2. Februar hat er zum ersten Male wieder im Liegen geschlafen.

Am 6. Februar 1901 ist notiert, dass Patient im allgemeinen wieder normale Körperformen aufweist. Die Haut aber in den geschwollen gewesenen Partien, sowie das Unterhautzellgewebe zeigen noch vermehrte Resistenz. Der Kopf und Hals bleiben auch in den folgenden Jahren noch dicker als früher. Patient leidet an Atemnot beim Bücken, und wird sofort blau am Kopf, an den Ohren dunkelblau. In der Gegend des Sternum hat er immer noch Druckgefühl, was besonders nach den Mahlzeiten zunimmt.

Im allgemeinen hat er sich aber in den letzten fünf Jahren wohlgefühlt, hat immer harten Dienst verrichten können, wie früher.

Die Venen an Brust und Bauch sind im Laufe der Jahre immer stärker gewordeu, so dass sie zum Teil Kleinfingerdicke aufweisen.

Epikrise: Wenn wir uns das ganze merkwürdige Krankheitsbild in den Hauptzügen vorführen, so finden wir folgendes:

Bei einem gesunden, kräftigen Mann, der vor zwölf Jahren Lues acquiriert hat, stellt sich allmählich Ödem des Gesichts und Halses ein. Dasselbe greift auf die Arme über, sowie auf die Vorderfläche des Thorax. Es bilden sich im Verlauf der Krankheit Venendilatationen auf der Vorderfläche des Körpers aus, die auch bis jetzt bestehen geblieben sind.

Um die Bedeutung derselben zu verstehen, ist es nötig, sich den normalen Verlauf der Hautvenen zu vergegenwärtigen. Sie sind beim gesunden Menschen so klein und im Unterhautzellgewebe eingebettet, dass wir sie nicht erkennen können. Nur an injicierten Leichen erkennen wir ihren Verlauf.

Ich gebe Ihnen hier das prächtige Bild aus dem grossen Venenwerk Wilhelm Braunes (Bild 5). Das scheinbar regellose Bild zeigt uns zunächst sechs grosse Stromgebiete, die untereinander in Zusammenhang stehen. Vier davon gehören der oberen Brust-, zwei der unteren Bauchgegend an.

Am Hals mündet je eine Vene in die Subclavia, in der Achsel je eine in die V. axillaris, am Unterbauch je eine in die V. femoralis. Sehen wir der Übersichtlichkeit halber von den die Brust und Bauchwand perforierenden Venenstämmchen ab, so sehen wir, dass eine Horizontale, die die beiden unteren Rippenbögeu verbindet und durch den Nabel geht, die Stromscheide bildet zwischen

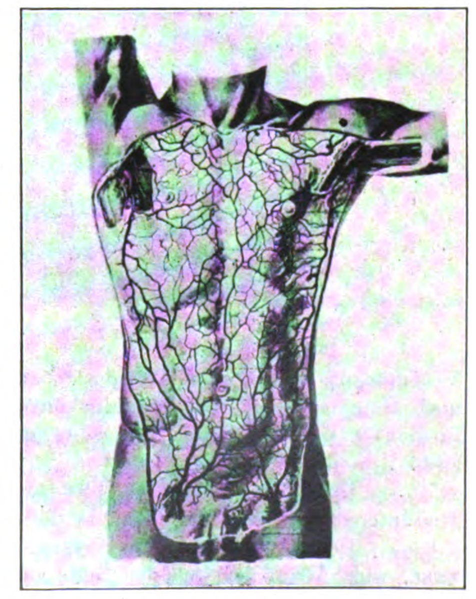


Bild 5.

dem Gebiete der oberen und unteren Hohlvene. Alles, was oberhalb dieser Linie liegt, entleert sein Blut in die V. cava superior, alles, was unterhalb liegt, in die V. cava inferior. Wir erinnern uns jetzt, dass das Ödem der vorderen Brustwand genau bis zu der eben besprochenen Linie reichte — wir erkennen schon an dieser unteren Ödemgrenze, dass das Stromgebiet der oberen Hohlvene verlegt war.

Nun sind im Verlauf der Ödementwicklung zwei Dinge auffallend, erstens, dass Kopf und Hals viel früher befallen waren als die beiden Arme, und dass zweitens die Haut des Rückens frei blieb von seröser Durchtränkung.

Ein Blick auf das Braunsche Bild erklärt uns die erste Erscheinung ohne Schwierigkeit. Während zwischen den Gebieten der Subclavia und Epigastrica nur ganz winzige Kommunikationen bestehen, ist zwischen V. axillaris und epigastrica eine Bahn präformiert. Es ist die in der vorderen Axillarlinie gelegene V. thoraco-epigastrica. In dem Masse, als sich das Strombett der Cava superior verengte, mag sich das der grossen Verbindungsvene erweitert haben, und so hat eine Zeitlang die Kollateralbahn genügt, die Menge Blut, die nach der Cava superior keinen Abfluss mehr fand, mit Hilfe der V. epigastrica in die Cava inferior abzuführen. Nur als die Cava superior vollständig verschlossen war, wurde auch diese Bahn insuffizient, und es kam in kurzer Zeit zu stärkstem Ödem in den Armen.

Erst als sämtliche Hautvenen auf der vorderen Seite von Brust und Bauch durch allmähliche Anpassung an die neuen Stromverhältnisse einen Gesamtquerschnitt erlangt hatten, der dem der Cava superior entsprach, ging der venöse Abfluss aus Kopf und Hals und den oberen Extremitäten mit Umgehung des Thoraxinneren über die Vorderfläche des Körpers nach der Cava inferior von statten, und nunmehr verloren sich die Ödeme an der oberen Körperhälfte.

Wir verstehen nun auch, warum beim Kranken heute noch, sofort wenn er sich bückt, hochgradige Cyanose des Kopfes und Kopfdruck eintritt. Es werden nämlich im Moment des Bückens die weiten Hautvenen am Bauch abgeknickt und der ganze venöse Abfluss von oben ist gehemmt.

An dem Bild, welches ich Ihnen an die Wand projiziere, erkennen Sie das eben geschilderte neue Stromgebiet. (Bild 6.)

Für den Rücken liegen die venösen Blutbahnen wesentlich günstiger für eine so grosse Störung in der Strombahn, wie die beschriebene. Zunächst verlaufen im ganzen Rückenmarkskanal beträchtliche



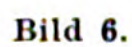


Bild 6.

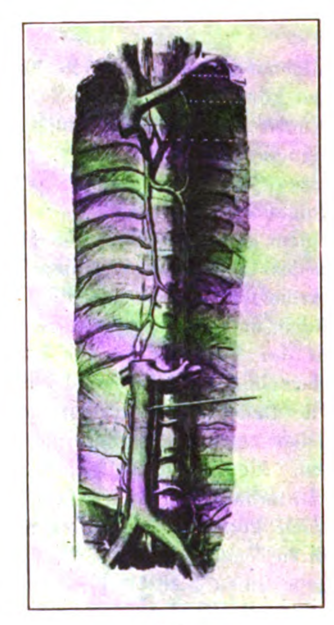


Bild 7.

Venenplexus, welche einen Teil des Schädelblutes, der Wirbelsäule und sämtliche Knochenvenen, ja sogar noch Hautvenen vom Rücken aufnehmen. Sie führen das venöse Blut den ganzen Wirbelkanal abwärts in die Vv. sacrales, welche ihrerseits in die Iliaca communis münden, wie Sie an diesem Bilde sehen (Bild 7.)

Das übrige venöse Blut des Rückens wird in der Hauptsache in die Vv. intercostales abgeführt. Die Intercostales liefern ihr Blut in die nicht unbeträchtlichen Stämme der V. azygos und hemiazygos.

Der Hauptstamm, die Azygos, die auch die Hemiazygos weiter oben noch aufnimmt, mündet zwar, wie Sie auf dem schönen Bilde aus dem Spalteholzschen Atlas sehen, in die Cava superior — da aber die Hemiazygos auch breit mit der linken V. renalis kommuniziert, so wird in demselben Moment

als für den Eintritt des Blutes in die Cava superior Schwierigkeiten entstehen, der ganze Blutstrom sich umkehren und seinen Weg durch die linke V. renalis zur Cava inferior nehmen.

Die vorstehende anatomische Auseinandersetzung giebt uns eine hinreichende Erklärung für die an sich merkwürdige Erscheinung, dass während des ganzen Krankheitsverlaufes der Rücken im Gegensatz zur vorderen Thoraxwand frei blieb von Ödem und auch keinerlei ectatische Venen zeigte.

Es bleibt noch eine Frage zu beantworten, wie kam das Stromhindernis in der Cava superior zustande.

Die Perkussion und Auskultation hat ausser einer noch bestehenden Dämpfung über dem Sternum kein Ergebnis geliefert. Die Röntgenphotographie zeigt uns einen grösseren Schatten, als wir gewohnt sind im Mediastinum zu sehen. Jedenfalls haben wir es mit gummösen Prozessen zu thun in der Cava sup. selbst oder in ihrer Umgebung. Eine Thrombose der Vene selbst anzunehmen, ist mir unwahrscheinlich — jedenfalls müsste der Thrombus sehr langsam gewachsen und erst nach Wochen zur vollen Entwickelung gelangt sein. Wahrscheinlicher ist mir, dass die Cava superior von aussen langsam komprimiert worden ist durch einen wachsenden Tumor. Die Kompression dürfte zur dauernden Obliteration geführt haben, sonst würde nicht der Kollateralllauf auf der vorderen Körperwand bis heute unverändert geblieben sein.

Ich möchte hier noch kurz eines Falles Erwähnung thun, dessen Organe A. Fränkel in der Sitzung vom 28. Oktober 1891 der Berliner Medizinischen Gesellschaft demonstrierte.

Der 45jährige Patient hatte seit $^3/_4$ Jahren an Atmungsbeschwerden gelitten. Es stellte sich dann weiter heftige Dyspnoe, Stridor und doppelseitige Recurrenslähmung ein; weiterhin traten — und das bringt ihn in Parallele mit unserem Fall — Schwellung und Cyanose des Gesichts ein.

Die Sektion ergab: zwischen Aorta und Trachea eine Neubildung von verhältnismässig geringer Ausdehnung, deren Dickendimension ungefähr $1^1/_2$ cm betrug. Sie erstreckte sich von der angegebenen Stelle $1^1/_2$ Zoll nach aufwärts und ebensoweit nach abwärts. Sie umgab den rechten Bronchus und ebenso den rechten Vorhof und hatte zu einer solchen Stenose der V. cava superior geführt, dass es zu einer totalen Gerinnung in derselben gekommen war. Die Neubildung bestand zum Teil aus einem sklerotischen Bindegewebe, welches an Spindelzellen reich war, zum Teil aus zweifellosem Granulationsgewebe.

Die Anamnese hatte, wie in unserem Falle, syphilitische Infektion ergeben. Fränkel hielt darum die Neubildung für syphilitischer Natur.

Weiterhin hat Prof. H. Strauss ähnliche Fälle beobachtet auf der dritten inneren Abteilung der Charité.

Den ersten derselben hat er schon 1900 vorgestellt. Abweichend von dem meinigen hatte dieser auch Venektasien auf den Schultern und Ödeme am Rücken. Er hatte damals eine kleinhandtellergrosse Dämpfung über dem oberen Sternum, die auch auf dem Röntgenbild zu erkennen war.

Ende November 1901 hat er ihn wieder vorgestellt, da waren die Ödeme zurückgegangen, desgleichen auch die Dämpfung, er war eine Zeitlang mit Arsen behandelt worden. Nach einer brieflichen Mitteilung von Herrn Prof. Strauss hat er ihn zuletzt vor zwei Jahren noch in demselben Zustand wie 1901 gefunden.

Den zweiten, dem ersten ähnlichen Fall stellte er ebenfalls November 1901 vor.

Hier war die Dämpfung über dem Sternum viel grösser und im Röntgenbild zeigte sich auf der rechten Thoraxseite ein grosser Tumor, der mindestens ein Drittel des ganzen Brustraums einnahm.

Die Sektion ergab einen Mediastinaltumor von Mannskopfgrösse, der sich mikroskopisch als Lymphosarkom erwies. Wie er mir weiter brieflich mitteilte, hat er in der Zwischenzeit noch einen dritten Fall solch interessanter Venenerweiterung mit Ödem der oberen Körperhälfte beobachtet — da hatte ein kolossales Aneurysma die V. cava superior komprimiert.

Dass ich mit den eben geschilderten Fällen die gesamte Litteratur über den Gegenstand erschöpft habe, ist mir sehr zweifelhaft. Ich hatte mir für heute auch diese Aufgabe gar nicht gestellt. Sie sehen aber das eine mit Sicherheit, dass der oben gegebene hochinteressante Symptomenkomplex sich zu den allerverschiedensten Erkrankungen im Thorax hinzugesellen kann.

Röntgenbefund (ventrodorsales Bild [Fig. 21]):

An dem Brustkorb des ziemlich beleibten Patienten sind die Einzelheiten leider nicht ganz so schön herausgekommen wie auf den anderen Platten, aber das Wichtige ist doch noch gut erkennbar.

Der ganze Mittelschatten hat von unten bis oben annähernd die gleiche Breite, nur nach links wird er von der Ventrikelwölbung etwas überragt. Er ist nach rechts und nach links verbreitert. Der rechte Schattenrand ist fast gradlinig, der erste und zweite Bogen rechts sind aber noch erkennbar, der erste springt etwas mehr hervor.

Die Verbreiterung des Mittelschattens wird nicht etwa durch den die Vena cav. sup. verlegenden Tumor, der wahrscheinlich ziemlich klein ist und sich nicht abhebt, hervorgerufen, sondern sie ist zweifellos eine Folge der in der Vena cav. sup. vorhandenen starken Stauung, von der aber auch der



rechte Vorhof und schliesslich auch der linke Vorhof betroffen ist. Das Röntgenbild entspricht vollkommen der von Holzknecht (S. 176 l. c.) gegebenen Beschreibung des Mittelschattens bei abnormer Füllung der Ven. cav. sup., und ist somit eine typische Illustration der Form und der Grenzen des Mittelschattens bei Stauung in der oberen Hohlvene.

Zusammenfassung.

Von den sechzehn letzten Fällen, die wir Ihnen vorgeführt haben, gehören neun ins Gebiet der Aneurysmen, sieben den Tumoren an.

Drei von den ersteren scheiden aus, da es sich um irrtümliche Diagnosen handelt, die trotz der Röntgenphotographie zum Teil gerade wegen der Ergebnisse der Röntgenaufnahme gestellt worden sind.

Fall 4 davon spricht wegen seines bisherigen günstigen Verlaufs gegen jene Annahme, 5 und 6 sind durch die Sektion aufgeklärt worden. Wir hatten nur bei zweien mit grosser Reserve die Diagnose gestellt. Sie fallen in die ersten Jahre unserer Beobachtung, als wir beide noch lernen mussten, Röntgenbefunde zu bewerten. Wir haben viel an den Fällen gelernt und glauben, sie werden uns in Zukunft vor ähnlichen Irrtümern schützen.

Fall 7, der Maurer B., bleibt unsicher, da wir nichts über sein Ende in Erfahrung gebracht haben, obwohl Stimmbandlähmung und Röntgenbild viel zur Wahrscheinlichkeitsdiagnose beitragen.

Die übrigen fünf waren bereits klinisch ganz anders charakterisiert, schon die subjektiven Beschwerden viel ausgesprochener.

Zwei zeigen einseitige, einer sogar doppelseitige Recurrenslähmung (Fall 12). Das Röntgenbild ist ungemein eindrucksvoll.

Von dreien liegen uns Sektionsberichte vor, die sich mit dem klinischen Befund, wie mit dem Röntgenbild in allen Punkten decken. Von zweien konnten wir Ihnen sogar die Photogramme der gewonnenen Präparate zeigen.

Von den sieben Tumoren ist No. 13 verstorben, die Sektion wurde nicht gestattet. Trotzdem brauchen wir nicht an der Diagnose zu zweifeln. Dasselbe gilt von Fall 14, der verschollen ist.

Von den zwei Fällen aus der Diakonissenanstalt konnte bei einem die genaue Diagnose noch in vivo gestellt werden — durch Entnahme einer Drüse (No. 15).

Drei sind noch am Leben.

Der zuletzt photographierte Fall P., No. 16. dürfte wohl auch mit Sicherheit zu den Carcinomen zu rechnen sein, zumal er das ausserordentlich charakteristische Sputum hat. Fall 18 und 19 sind seit einer Reihe von Jahren geheilt. Gerade bei diesen beiden verdanken wir dem Röntgenbild äusserst wichtige Aufschlüsse.

Wenn wir uns zum Schluss noch einmal die Frage vorlegen, welche von den eingangs erwähnten Untersuchungsmethoden vor den übrigen den Vorzug verdient, so gebührt allerdings dem Röntgenverfahren ein sehr wichtiger Platz. Es wird aber jedem, der die Kasuistik aufmerksam verfolgt hat, klar geworden sein, dass sie allein nicht etwa die anderen Methoden überflüssig macht. Nur wer alle klinischen Untersuchungsmethoden incl. der laryngoskopischen Technik beherrscht, wem ausserdem eine grosse sonstige klinische Erfahrung zu Gebote steht, wird sich in diesem recht schwierigen Gebiet der Tumoren im Brustraum zurechtfinden. Es werden aber auch heute noch trotz der Röntgenuntersuchung einzelne Fälle übrig bleiben, wo die richtige Diagnose erst der pathologische Anatom stellt.

Aus dem Universitäts-Institut für Lichtbehandlung zu Berlin (Dir. Prof. E. Lesser).

Zur Dosierung der Röntgenstrahlen.

Von

Dr. **H. E. Schmidt.**

Auf dem zweiten Röntgenkongress, der am 1. und 2. April in Berlin abgehalten wurde, bildete die Frage der Dosierung der X-Strahlen bei der therapeutischen Anwendung ein wichtiges, vielleicht das wichtigste Thema, und es ist gerade wegen der grossen Bedeutung dieser Frage für die Praxis um so bedauerlicher, dass nach den Ansichten der meisten Autoren keine der bisher üblichen Messmethoden allen Ansprüchen genügt.

Ich meine aber doch, dass man durch Kombination mehrerer dieser Messmethoden ziemlich exakt dosieren kann, und möchte daher die kombinierte Methode, die sich mir im ganzen recht gut bewährt hat, im folgenden schildern.

Wir müssen bei der Abschätzung der zu applizierenden Strahlenmengen bekanntlich zwischen der sogenannten direkten und der indirekten Messung unterscheiden.

Zur direkten Messung dient:

1. das Chromoradiometer von Holzknecht,
2. das Radiometer von Sabouraud und Noiré,
3. die Freundsche Methode der Bestimmung der absorbierten Strahlenmenge nach der geringeren oder stärkeren Verfärbung einer Jodoform-Chloroform-Lösung,
4. die Kienböcksche Methode der Abschätzung nach der geringeren oder stärkeren Schwärzung eines besonders empfindlichen photographischen Papiers,
5. die Köhlersche Methode der Abschätzung nach der geringeren oder stärkeren Erwärmung der Glaswand.

Zur indirekten Messung wurde auf dem ersten vorjährigen Röntgenkongress von Walter die zuerst von Gaiffe in Paris 1904 angewandte Milliampèremeter-Methode unter gleichzeitiger Benutzung eines Härtemessers (Waltersche Skala, Wehneltsches Kryptoradiometer) warm empfohlen.

Auf dem diesjährigen Kongress wurden gegen den Wert der direkten Messmethoden zwei Momente ins Treffen geführt, nämlich erstens die individuell verschiedene Empfänglichkeit für Röntgenstrahlen, und zweitens der Umstand, dass es sich bei den genannten Methoden immer nur um eine Abschätzung der Oberflächenwirkung handeln könne.

Aus dem ersten Grunde wurde z. B. von einer Seite vorgeschlagen, immer nur fünf Minuten zu bestrahlen, ganz gleich, ob man eine harte oder weiche Röhre benutzt.

Dass wir bei der Befolgung dieses Vorschlages völlig im Dunkeln tappen würden, brauche ich wohl nicht besonders zu betonen. Denn die Expositionszeit an sich ohne nähere Angabe über Beschaffenheit der Röhre und ihre Belastung lässt nicht den geringsten Schluss auf die Wirksamkeit der Röhre zu, und ich will mich verpflichten, bei gleicher Entfernung einmal in fünf Minuten eine nässende Dermatitis hervorzurufen und ein andermal $^1/_2$ Stunde lang zu bestrahlen, ohne dass die geringste Reaktion von seiten der Haut auftritt.

Überhaupt wird doch der Wert der Dosierung durch die individuell verschiedene Empfänglichkeit nicht im geringsten beeinträchtigt.

Wir dosieren doch auch bei anderen Medikamenten, bei denen die individuelle Reaktionsfähigkeit in weiten Grenzen schwankt.

Was den zweiten Einwand anbetrifft, dass es sich immer nur um die Abschätzung der Oberflächenwirkung handeln könne, so ist diese Behauptung zwar richtig, aber auf die Oberflächenwirkung kommt es uns ja auch vor allem an.



Denn einmal ist das Hauptfeld für die Röntgentherapie das grosse Gebiet der Hautkrankheiten und auch da, wo es sich um die Beeinflussung tiefer gelegener Krankheitsherde handelt, ist doch die Haut immer dasjenige Organ, das zuerst von den Röntgenstrahlen getroffen wird.

Eine Dosierung der Tiefenwirkung dürfte schon aus rein technischen Gründen unmöglich sein und ist auch darum ziemlich entbehrlich, weil bei den Erkrankungen innerer Organe, die überhaupt auf die Röntgenbehandlung reagieren (z. B. Leukämie, gewisse Lymphosarkome), erfahrungsgemäss nur sehr kleine Strahlenmengen erforderlich sind.

Wenn ferner gegen den Wert der direkten Messmethoden die Thatsache angeführt wurde, dass von dem „Reagenskörper", dem „Reagenspapier" oder der „Reagensflüssigkeit" immer nur die oberflächlich wirkenden Strahlen absorbiert werden, während die penetrationsfähigen ohne chemischen Effekt oder jedenfalls ohne nennenswerten chemischen Effekt hindurchgehen, so haben wir doch ganz analoge Verhältnisse bei der Haut; auch hier kommt es uns ja gerade auf die Strahlenmenge an, die von der Haut absorbiert wird, nicht aber auf die, welche sie ungehindert passiert!

Denn das, was wir in erster Linie vermeiden müssen, sind doch die Hautverbrennungen, welche gerade durch die leicht absorbierbaren Strahlen hervorgerufen werden.

Da also eine möglichst genaue Dosierung unbedingt erforderlich ist, sollen hier kurz zunächst die direkten Messmethoden bezüglich ihrer Brauchbarkeit miteinander verglichen werden.

So genial der Gedanke Holzknechts gewesen ist, nach der durch die absorbierte Strahlenmenge bedingten Verfärbung gewisse Salze auch die von der absorbierten Strahlenmenge abhängige Hautreaktion abzuschätzen, so unvollkommen ist doch das von ihm zu diesem Zwecke angegebene Chromoradiometer. Die einzelnen Farbennuancen der Vergleichsskala weisen so geringe Differenzen auf, dass ich die Anwendung des Instrumentes geradezu für gefährlich halte.

Sehr viel besser ist das gleichfalls auf dem Holzknechtschen Prinzip beruhende Radiometer von Sabouraud und Noiré; denn die Differenzen zwischen der Normalfärbung (Teinte A) der Reagenstablette und derjenigen, welche der höchst zulässigen Röntgenstrahlendosis entspricht (Teinte B), sind so deutlich, dass Irrtümer kaum möglich sind. Umständlich ist, dass die Reagenstablette mit Metall hinterlegt in der halben Entfernung zwischen Antikathode und Haut angebracht werden muss.

Zu berücksichtigen ist ferner, dass die Reagenstablette, wenn sie der Glaswand der Röhre unmittelbar anliegt, bei starker Erwärmung der letzteren ihre Verfärbung nicht ausschliesslich den Röntgenstrahlen verdankt.

Denn auch die Wärme allein bedingt eine — freilich sehr viel langsamer vor sich gehende — Farbenänderung der Tablette, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man die Tablette längere Zeit auf einen heissen Ofen legt.

Bei richtig belasteter Röhre dürfte aber dieser Faktor kaum in Frage kommen, und das Schlimmste, was zu befürchten ist, wäre eine Unterdosierung.

Die Freundsche Methode, mit Reagensflüssigkeiten zu arbeiten, erscheint mir unbequem und unpraktisch eben wegen des flüssigen Zustandes des als Reagens dienenden Stoffes. Im übrigen spielt auch bei der Verfärbung der Freundschen Jodoform-Chloroform-Lösung die Wärme eine Rolle.

Auch die Kienböcksche Methode, die absorbierte Strahlenmenge nach der mehr oder weniger intensiven Schwärzung eines besonders empfindlichen photographischen Papiers zu bemessen, scheint mir darum nicht empfehlenswert, weil man die Schwärzung des Papiers natürlich nicht ohne weiteres sehen und also nicht zur rechten Zeit die Sitzung unterbrechen kann, sondern das Papier immer erst entwickeln muss.

Ob das Prinzip der von Köhler vorgeschlagenen Methode, die zu applizierende

Strahlenmenge nach der mehr oder minder starken Erwärmung der Glaswand gegenüber der Antikathode zu bemessen, richtig ist, möchte ich unentschieden lassen. Jedenfalls sind für die Erhitzung der Glaswand in hohem Masse auch die von der Antikathode reflektierten — sekundären — Kathodenstrahlen verantwortlich zu machen. Dessauer stellt überhaupt in Abrede, dass zwischen der Erwärmung der Glaswand und der Röntgenstrahlenemission Proportionalität vorhanden ist, und macht für die Wärmeproduktion lediglich die Schliessungsinduktion haftbar.

Aber selbst angenommen, dass die Köhlersche Hypothese zu Recht besteht, so wird doch die Erwärmung der Glaswand je nach der Konstruktion der Röhre und dem Kugeldurchmesser bei den verschiedenen Typen recht verschieden sein, so dass eine allgemeine Einführung dieser Methode in die Praxis schon darum auf Schwierigkeiten stossen dürfte, weil für jede Type und für jede Röhrengrösse derselben Type eine andere Wärmekonstante festgestellt werden müsste.

Was nun die „indirekte" Messung mittels eines Deprez-d'Arsonvalschen Milliampèremeters anbetrifft, so können wir durch diese Methode die sekundäre Stromstärke bestimmen, welche durch die Röhre fliesst, und welche bei weichen Röhren wegen des geringeren Widerstandes grösser, bei harten Röhren entsprechend dem grösseren Widerstande geringer ist.

Gleichzeitig ist natürlich eine Berücksichtigung des Härtegrades der Röhre erforderlich.

Hat man aber einmal festgestellt, dass eine bestimmte Röhre bei einem bestimmten Härtegrad und einer bestimmten Milliampèrezahl in einer bestimmten Entfernung z. B. ein Erythem der Haut hervorruft, so kann man, wenn man ein für allemal unter diesen bestimmten Verhältnissen arbeitet, lediglich durch Variierung der Expositionszeit die gewünschte Reaktion — annähernd sicher — stärker oder schwächer gestalten. Bedingung für die Anwendung des Milliampèremeters ist freilich, dass die Röhre kein „Schliessungslicht" zeigt.

Denn nur bei solchen Röhren giebt das Instrument die Stärke des Öffnungsinduktionsstromes an. Schickt man letzteren in verkehrter Richtung durch die Röhre, so schlägt auch der Zeiger des Milliampèremeters nach der entgegengesetzten Richtung aus.

Man muss sich also davon überzeugen, ob eine Röhre den Schliessungsinduktionsstrom hindurch lässt, was man in sehr einfacher Weise dadurch erreicht, dass man den Öffnungsinduktionsstrom für kurze Zeit in verkehrter Richtung, also von der Kathode zur Anode durch die Röhre gehen lässt. Dann treten die charakteristischen Lichtringe auf der Glaswand auf, die bei richtiger Schaltung der Röhre in etwas schwächerem Masse nur dann sichtbar werden, wenn auch der Schliessungsinduktionsstrom die Röhre passiert, also nur bei sehr weichen Röhren. Für diesen Fall muss man das „Schliessungslicht" durch Vorschaltung einer Funkenstrecke oder einer Ventilröhre eliminieren.

Das Milliampèremeter ist also noch in anderer Hinsicht von Bedeutung. Abgesehen davon, dass es uns anzeigt, ob eine Röhre konstant bleibt, dadurch, daß beim Härterwerden die Milliampèrezahl sinkt, beim Weicherwerden steigt, lässt es uns auch bei Verwendung weicherer Röhren unter Umständen den Durchgang des Schliessungsstromes erkennen. Wenn nämlich bei einer weichen Röhre die Milliampèrezahl sinkt, ohne dass die Röhre gleichzeitig härter wird, so ist das ein sicheres Zeichen dafür, dass jetzt der Schliessungsinduktionsstrom durch die Röhre geht, der, eben weil er dem Öffnungsinduktionsstrom entgegengesetzt gerichtet ist, die Milliampèrezahl nicht zu ihrer wirklichen Grösse ansteigen lässt, so dass in diesem Falle also das Milliampèremeter einen falschen — zu niedrigen — Wert angeben würde.

Die Prüfung des Härtegrades einer Röhre wird heute wohl allgemein mit dem Wehneltschen Kryptoradiometer oder der Walterschen Härteskala vorgenommen. Rieder ist meines Wissens der erste, welcher die Kontrolle des Härtegrades während des Betriebes durch eine parallel geschaltete Funkenstrecke empfohlen hat.

Wird die Röhre nämlich während des Betriebes weicher, der Widerstand für den

sekundären Strom also geringer, so wird die parallele Funkenstrecke kleiner; wird dagegen die Röhre härter, so wird die parallele Funkenstrecke dementsprechend grösser.

Je härter also die Röhre, desto höhere sekundäre Spannung ist erforderlich, um die Röhre zum Funktionieren zu bringen, je weicher die Röhre, desto geringere sekundäre Spannung ist nötig, um die Röhre in Funktion zu setzen.

Wir haben also in der parallelen Funkenstrecke nicht nur ein annähernd genaues Mittel zur Bestimmung des Härtegrades, sondern auch ein vorzügliches Mass für die Spannung des sekundären Stromes.

Dieser Parallelismus erklärt sich ja ohne weiteres daraus, dass weiche Röhren einen niedrig gespannten, harte Röhren einen hoch gespannten sekundären Strom erfordern, entsprechend ihrem verschiedenen Widerstande.

Ich glaube demnach, dass man bei Bestimmung der sekundären Stromstärke durch ein Milliampèremeter und der sekundären Spannung durch eine parallele Funkenstrecke eine besondere Prüfung des Härtegrades vollkommen entbehren kann, da ja die parallele Funkenstrecke uns schon hinreichend über den Härtegrad der Röhre aufklärt. Die Wirkung einer Röhre lässt sich demnach durch das Produkt aus sekundärer Spannung und sekundärer Stromstärke berechnen, sie ist um so grösser, je grösser das Produkt dieser beiden Werte ist.

Daraus erklärt sich auch ohne weiteres die Thatsache, dass Röhren von mittlerem Härtegrad bei richtiger Belastung viel wirksamer (auf die photographische Platte und auf die Haut) sind als sehr weiche Röhren. Für letztere ist nur eine geringe sekundäre Stromstärke und Spannung erforderlich, um sie in Betrieb zu setzen, für härtere Röhren dagegen ist eine bedeutend höhere sekundäre Spannung nötig, um die gleiche Stromstärke durch die Röhre zu schicken, das Produkt beider Werte ist also grösser und die Wirkung der Röhre mithin intensiver; denn die Strahlenmenge ist offenbar eine grössere, daher die Intensität der Strahlung trotz der grösseren Penetrationskraft viel bedeutender als bei einer geringeren Menge von leicht absorbierbaren Strahlen.

Besteht nun also demnach die von Kienböck und Sträter aufgestellte Behauptung, dass weiche Röhren stärker auf die Haut wirken als harte, zu Unrecht?

Keineswegs! Damals berücksichtigte man nur die Verhältnisse im primären Stromkreis und den Härtegrad der Röhre. Und bei gleicher primärer Stromstärke können die Verhältnisse im sekundären Stromkreis z. B. so liegen, dass bei einer harten Röhre die der Spannung entsprechende Funkenstrecke 20 cm und die Stromstärke $^1/_2$ Milliampère, bei einer weichen Röhre die der Spannung entsprechende Funkenstrecke 10 cm und die Stromstärke 1 Milliampère beträgt.

In diesem Falle wäre das Produkt aus Spannung und Stromstärke und mithin auch die Quantität der Strahlen für beide Röhren die gleiche, und nur in diesem Falle würde die weichere Röhre wegen der leichteren Absorbierbarkeit der Strahlen die wirksamere sein.

Härtere Röhren erfordern nun aber eine viel stärkere Belastung und sind dann eben viel wirksamer als weiche Röhren, die nur eine geringe Belastung vertragen.

Folgender Versuch zeigt in sehr einfacher Weise, dass die Oberflächenwirkung einer Röhre direkt abhängig ist von dem Produkt aus sekundärer Spannung und sekundärer Stromstärke.

Ich belichtete verschiedene Stellen einer photographischen Platte durch Verschiebung einer mit kreisförmigem Ausschnitt versehenen Bleiplatte 1. mit einer ziemlich harten Hirschmannschen Monopolröhre (Funkenstrecke 18 cm, Milliampère $\frac{4}{10}$) 30 Sekunden lang. Dann wurde 2. dieselbe Röhre weicher gemacht (Funkenstrecke 10 cm, Milliampère $\frac{4}{10}$) und eine andere Stelle aus der gleichen Entfernung 30 Sekunden belichtet. Darauf wurde 3. eine andere Stelle wieder aus der gleichen Entfernung mit einer Müllerschen Wasserkühlröhre (Funkenstrecke 10 cm, Milliampère $\frac{4}{10}$) wiederum 30 Sekunden belichtet.

Am stärksten war die Schwärzung der Platte bei Anordnung 1, bedeutend schwächer bei Anordnung 2 und noch etwas geringer bei Anordnung 3.

Daraus folgt also:

I. Die Oberflächenwirkung einer Röhre ist um so stärker, je grösser das Produkt aus sekundärer Spannung und sekundärer Stromstärke ist.

II. Röhren verschiedener Konstruktion können bei gleicher sekundärer Spannung und Stromstärke trotzdem eine sehr verschiedene Oberflächenwirkung entfalten.

Die Bedeutung dieser Thatsache für die Dosierung ist ja ohne weiteres klar. Hat man eine schliessungslichtfreie Röhre beliebiger Konstruktion, deren Wirksamkeit unter bestimmten Betriebsverhältnissen man bestimmen will, so muss man zunächst ausprobieren, bei welcher sekundären Spannung (gemessen durch die parallele Funkenstrecke) und welcher sekundären Stromstärke (gemessen durch das Milliampèremeter) die Röhre längere Zeit annähernd konstant bleibt. Hat man diese für die betreffende Röhre gerade passende Belastung durch geeignete Anordnung der primären Stromverhältnisse (Stromstärke, Unterbrechungszahl bei Quecksilberstrahlunterbrecher, Selbstinduktion, Stiftlänge beim Wehnelt) herausgefunden, so braucht man nur noch zu bestimmen, in welcher Zeit man bei einer bestimmten Entfernung von der Haut eine leichte Rötung erhält. Das könnte man dadurch erreichen, dass man probeweise eine kleine Hautstelle bestrahlt.

Ich bediene mich zur Bestimmung dieser „Erythemdosis“ stets des Radiometers von Sabouraud und Noiré, das sich mir im allgemeinen als recht verlässlich erwiesen hat insofern, als ich bei Bestrahlungen, welche eine Teinte B.-Färbung der in der halben Entfernung zwischen Fokus und Haut angebrachten Reagenstablette zur Folge hatten, niemals eine nässende Dermatitis beobachtet habe, während allerdings die oberflächliche Hautreaktion individuell verschieden war von der leichtesten, kaum wahrnehmbaren Braunfärbung bis zum mehr oder weniger intensiven Erythem. Auf jeden Fall sollte man bei der ersten Bestrahlung nicht die volle „Erythemdosis“, sondern etwa die Hälfte derselben applizieren und dann 10—14 Tage abwarten, da die Empfindlichkeit für Röntgenstrahlen individuell in gewissen Grenzen schwankt. Gegenüber der Möglichkeit einer Idiosynkrasie in dem Sinne, dass Dosen, die für gewöhnlich vielleicht eine eben sichtbare Bräunung der Haut zur Folge haben, ein Röntgen-Ulcus hervorrufen, ist man natürlich gerade so machtlos, wie z. B. bei der Idiosynkrasie für Hg.

Die Hauptschwierigkeit der geschilderten Dosierungsmethode liegt darin, die Röntgenröhren während des Betriebes für längere Zeit konstant zu halten, wenn man nicht gerade die Müllerschen Wasserkühlröhren verwendet, die eine 3 bis 4fach so kräftige Belastung vertragen, als Röhren ohne Wasserkühlung, ohne dabei ihren Härtegrad wesentlich zu ändern.

Verwendet man irgend eine andere Röhre ohne Wasserkühlung, z. B. die von mir wegen ihrer handlicheren Form (keine Nebenröhre!) und ihrer viel besser und länger funktionierenden Reguliervorrichtung (Kohle statt Glimmer!) vor allen andern Röhren bevorzugte Hirschmannsche Monopolröhre, so muss man — wie gesagt — die gerade passende Belastung erst ausprobieren und unter ständiger Kontrolle während des Betriebes etwa eintretende Änderungen des Härtegrades beseitigen. Auch die neuerdings vielgerühmten und sogar als Ersatz für die Wasserkühlröhren empfohlenen Bauer-Röhren mit gerippter Antikathode und Luftkühlung vertragen nicht eine so starke Belastung wie die Wasserkühlröhren, wenngleich sie im übrigen in der That als recht brauchbare erstklassige Röhren zu bezeichnen sind.

Kommen die Röhren allmählich in einen Zustand grösserer Härte, und sind nur noch in diesem Zustand bei stärkerer Belastung konstant zu halten, so muss man eben die bei dieser Belastung zum Erzielen der „Erythemdosis“ erforderliche Expositionszeit mittels des Sabouraud-Noiréschen Radiometers von neuem ausprobieren.



Um die Röhren (ohne Wasserkühlung) möglichst konstant halten zu können, ist es erforderlich, die Expositionszeiten so kurz als möglich zu wählen, und eine weitere notwendige Folge dieser Forderung ist eine möglichst grosse Annäherung der Röhre an die Haut. Die Gleichmässigkeit der Reaktion ist dann bei Bestrahlung grösserer Flächen natürlich nur durch Verschiebung der Röhre während der Sitzung zu erreichen. Ich wähle die Entfernung fast niemals grösser als 15 cm (Haut-Fokus). Bei dieser Anordnung wird eine Fläche von ca. Handtellergrösse annähernd gleichmässig bestrahlt.

Das Milliampèremeter wird zweckmässig beweglich am Röhrenstatif, die parallele Funkenstrecke (mit Centimetereinteilung) auf dem oberen Rande einer mit Bleiglasfenster versehenen Bleischutzwand angebracht, welche 1,75 bis 2 Meter hoch sein muss. Auf der einen Seite dieser Bleiwand befinden sich die Vorrichtungen zum Ein- und Ausschalten, sowie zur Regulierung der Stromzufuhr, auf der anderen die Röntgenröhre, so dass der Arzt sämtliche nötigen Handgriffe und die Controlle der sekundären Spannung und Stromstärke vornehmen kann, ohne von Röntgenstrahlen getroffen zu werden.

Will man die Röhren mittels der an den Röhren selbst angebrachten Reguliervorrichtung, die man jedoch nur ausnahmsweise bei sehr hart gewordenen Röhren benutzen sollte, weicher machen, so kann man das mittels eines langen Stabes während des Betriebes thun, ohne hinter der schützenden Bleiwand hervorzutreten.

Die geschilderte Methode ist ja wohl noch keineswegs das Ideal einer Dosierung, insofern als sie ziemlich kompliziert ist und eine ständige Kontrolle der Röhre während des Betriebes erfordert, aber diese Umständlichkeit dürfte doch durch die ziemlich exakte Abschätzung der Röntgenstrahlendosis voll aufgewogen werden, ganz abgesehen davon, dass die Behandlungsdauer nach Möglichkeit abgekürzt, das Röhrenmaterial möglichst rationell und schonend behandelt, für Arzt und Patient also so viel als möglich an Zeit und Geld gespart wird.

Erzeugung plastischer Röntgenbilder.[1])

Von

Dr. **Béla Alexander,** Késmárk (Ungarn).

(Hierzu Tafel VI.)

Das grösste Verdienst der X-Strahlen in Hinsicht der Knochenlehre ist das, dass die Verhältnisse der Knochen so gezeichnet werden, wie diese in Wirklichkeit vorhanden sind, d. h. während der Tonus der lebenden Gewebe.

Anatomische Trockenpräparate werden kaum imstande sein, alle Verhältnisse — besonders die der kurzen Knochen zu einander derartig zur Anschauung zu bringen, dass die Frage nicht entstehen könnte, ob die Zusammensetzung in jeder Hinsicht fehlerlos sei, und auch die wegen Erhalt der Bänder und Muskeln in Flüssigkeit aufbewahrten Präparate können nicht in jeder Hinsicht volle Sicherheit des Gefundenen bieten, weil ja der Tonus der Muskeln und Bänder nicht mehr vorhanden ist.

Keineswegs soll das Gesagte den Wert des anatomischen Präparates tangieren, doch muss zugegeben werden, dass die Studien mit X-Strahlen die Knochenlehre betreffend, die sorgfältig ausgeführten Röntgenbilder ihren Wert besitzen, welcher durch oben Gesagtes begründet wird.

Zu Anfang der Röntgenstudien wurden auch selbst in leicht zugänglichen Teilen des Körpers die dunkeln Schatten der Knochen als genügend zur Führung betrachtet, und diese Schatten müssen auch jetzt noch oft als genügend betrachtet werden, besonders dort, wo die X-Strahlen grosse Hindernisse zu überwinden haben, die herzuzählen wohl überflüssig wäre;

---

[1]) Vorgezeigt in der am 2. April abgehaltenen Sitzung des II. Röntgenkongresses in Berlin.

die Schatten können auch jetzt noch oft als genügend betrachtet werden, wenn nur Orientierung gesucht wird, ob Trennung des Knochengewebes vorhanden ist an Stellen, wo die manuelle Untersuchung, weder durch Difformität noch durch Verschiebung der Knochenteile geführt, Urteil reichen kann.

Aber auch selbst in solchen Fällen wird der Untersuchende unwillkürlich lieber ein klares Bild der Verhältnisse erheischen, weil ja ohne demselben der Wissensdrang nicht befriedigt wird und auch die Verhältnisse kleinerer Teile oft ausser Auge fallen, welche nur zu oft eine wichtige Rolle spielen bei Erklärung nachfolgender Erscheinungen.

Die Papierbilder dunkler Knochenschatten wurden abgelöst durch ebensolche Strukturbilder, die aber auch nur als Durchleuchtungsbild gelten können — vielleicht besser gesagt, als verbessertes, schärferes Schirmbild. — Was das Auge auf dem Schirme nicht in allen Details gesehen — auch das scharfe Auge genügt nicht zum Wahrnehmen kleinerer Einzelheiten — wurde, um nicht aus der Erinnerung zu schwinden, und um das Betrachten der früher nicht wahrgenommenen Einzelheiten zu gestatten, fixiert — ein artifizielles Vorgehen um das schauen zu können, was unser Auge gar nicht mehr oder nur mehr in beschränktem Masse sehen kann, das aber artifiziell weiter vervollkommt werden muss, um in die zu sehenden Verhältnisse immer mehr einzudringen.

In Wirklichkeit zeigen die gewöhnlich gebrauchten Papierbilder (Kopien) und Schirmbilder nur das Gegenteil von dem was wir sehen müssen, um das richtige Zeichnen der X-Strahlen genau beobachten und beurteilen zu können, sie zeigen nicht nur das Gegenteil, sondern bringen ja die Verhältnisse nicht mehr in der Klarheit zur Ansicht, in welcher diese die X-Strahlen gezeichnet, welcher Umstand wohl nicht allein in der Art des Kopierens, sondern in vielen anderen Verhältnissen seine Ursache findet — man braucht ja nur die verschiedenen Arten der gebrauchten Papiere zu betrachten und findet auch genug Ursache in der Bildererzeugung.

Alle diese Umstände in Erwägung ziehend, muss man das Vorgehen, die Röntgenbilder auf lichtempfindlichem Papier zu erhalten, billigen, freilich können die bis jetzt gelieferten Resultate nicht befriedigen, nachdem noch lange nicht dasselbe erreicht wird[1]), was unter allen Umständen eine exakt entwickelte Platte zeigt.

Doch ob wir Plattenbilder, ob wir deren Kopien, ob wir das direkte Zeichnen der X-Strahlen auf Papier betrachten, wir finden immer nur das flache Bild des Knochens, welches dem Drängen, den Knochen als Körper zu sehen, nicht entspricht.

Die Randteile der langen Knochen leihen dem Bilde manchmal (scheinbar wohl) geringes plastisches Erscheinen, doch bringen hier die X-Strahlen nur das Kantenbild der Knochenrindendicke zum Ausdruck, was gegen das Knochenende hin — wo ja die plastische Darstellung wegen den verschiedenen Erhabenheiten am notwendigsten — schwindet, wegen der Verdünnung der Corticalis, der axiale Teil des Knochens kann aber nicht anders zur Geltung kommen, als dass das Bild der Corticalis als Dämpfung des Strukturbildes erscheint (des Knocheninnern).

Das Mass dieser Dämpfung kann durch unser Auge nicht beurteilt werden, doch können wir die verschiedenen Verhältnisse derselben auf den verschiedenen Bildern verfolgen — von der verschwindenden Dämpfung (klares Strukturbild) bis zur vollständigen Deckung (einfacher Knochenschatten mit Fehlen der Corticaliskonturen an den Randteilen).

Bei den kurzen, kleinen Knochen fallen diese erwähnten Verschiedenheiten des Knochenbildes zum grossen Teile weg, die Ursache liegt eben in dem Verhältnisse zwischen Corticalis und Knocheninnern, nichtsdestoweniger finden wir klare Strukturbilder, und auch solche, wo nur der Knochenschatten erscheint, d. h. wo den X-Strahlen nicht Zeit gelassen wurde, deutlich zu zeichnen, oder wo diese durch verschiedene Verhältnisse vom scharfen Zeichnen zurückgehalten wurden. Freilich muss auf jeden Fall in Betracht gezogen werden das Zeichnen der

[1]) Was in der Zukunft das volle Resultat nicht ausschliesst.



aus verschiedenen — weichen oder harten — Röhren stammenden oder aus beiden Röhren zugleich kommenden Strahlen.

Ebenso wie unscharfe Knochenschatten, ebenso wie undeutliche Knochenbilder das Lesen und Erklären erschweren, ebenso sehr kann beeinträchtigt werden das Deuten der Verhältnisse durch die, wenn auch scharfen, doch flachen Knochenbilder, und gewiss sind viele Irrungen nicht ausgeschlossen.

Anders erscheinen die Verhältnisse auf Bildern, welche die Knochen als Körper erscheinen lassen, in richtiger Verteilung der Schattierung — was, ohne mit dem früher Gesagten in Widerspruch zu treten, gewiss auch auf die doch verschieden gezeichneten Teile des Knochenbildes zurückzuführen ist. Häufig ist die so gewonnene Plastik auf den Bildern so schön, dass die Knochenbilder hervorragend erscheinen.

Die Erzeugung dieser Bilder beruht auf verschiedener Durchleuchtung des betreffenden Körperteiles mit nachfolgender Kombination der Plattenbilder und dem dieser Kombination folgendem Weiterverfahren.

Nachdem der betreffende Körperteil, Hand oder Fuss, Schädelbasis, Brustkorb, Knie Schultergelenk etc. mit aus weicher Röhre stammenden X-Strahlen durchleuchtet wurde, wird die Röhre ausgeschaltet, und die Durchleuchtung geschieht mit harter Röhre; selbstverständlich muss die ganze Durchleuchtungsdauer dem Vorgange entsprechend modifiziert werden in verschiedenem Masse.

Nachdem die Röntgenplatte wie gewöhnlich entwickelt wurde, wird dieselbe rasch getrocknet und das Diapositiv angefertigt, nachdem auch letztere Platte getrocknet, werden beide aufeinander gelegt, und zwar so, dass die Konturen der Knochenbilder einander decken.

Bei der richtigen Deckung der Bilder findet man, dass die kombinierten Platten das Bild — besonders dann, wenn keine Knochen oder Ossifikationen vorhanden sind — in sehr schöner metallischer Färbung, oder besser gesagt, in sehr schönem, manchmal auffallendem metallischem Glanze (kupferig) erscheinen lassen.

Ich habe oft versucht, diesen metallischen, kupferigen Glanz dem Bilde durch Färbung wiederzugeben, um so das von den zwei Platten gegebene Bild getreu darzustellen, es ist mir nicht gelungen, weil es schwierig ist, das ineinander Übergehen des zarten und kräftigeren, kontrastreichen Glanzes wiederzugeben, die Versuche werden endlich das Gelingen reichen; für notwendig erachte ich die Wiedergabe eines derartigen Bildes, damit jede Phase des Vorganges sichtbar wird und ein derartiges, dem Befunde genau entsprechendes Bild jedes andere an Schönheit übertrifft.

Sobald die zwei Platten richtig zusammengestellt sind, richtig kombiniert sind, wird eine dritte Platte darauf gelegt, und die drei Platten werden dann der Belichtung ausgesetzt, bei Schiefhalten des Rahmens. Selbstverständlich muss bei Schiefhalten des Rahmens ein richtiges Mass eingehalten werden, sonst erhalten wir kein befriedigendes Bild, als Mass des Schiefhaltens kann man annehmen, die auf einer Seite geschehene, geringe Überragung der Bilderkonturen der ersten Platte von den Bilderkonturen der zweiten (auf der anderen Seite werden dann selbstverständlich die Bilderkonturen der zweiten Platte von denen der ersten in geringem Grade überragt); ist das richtige Mass nicht eingehalten, dann erhalten wir verzerrte, nicht den natürlichen Verhältnissen entsprechende, oder auch doppelte Bilder, wodurch die ganze Prozedur zu nichte gemacht wird; versäumen wir aber die Schiefhaltung, dann erscheint wohl das verschärfte Bild der Ossifikationen und der Knochen — welcher. Umstand auch als Vorteil des Verfahrens gelten muss — aber nicht als Körper mit richtiger Schattierung, sondern flach, mit Ausnahme solcher Knochenbilder, wo die X-Strahlen durch die verschiedene Zeichnung der einzelnen Teile der Knochenfläche dem Originalbilde (Platte I) die Spuren der Plastik leihen konnten, die dann auch verstärkt erscheinen.

Bei richtiger Belichtung, die sich auch den Bildverhältnissen anpassen muss (volle Belichtung, Belichtung durch Schlitz, wenn es notwendig ist, die Platten, den einzelnen Teilen des



Bildes entsprechend mit verschiedener Raschheit vorüber zu führen) und die einen Zeitraum von einigen Sekunden bis 5,6 und noch mehr Minuten erfordert[1]), kann die dritte Platte entwickelt werden.

Nach Entwicklung zeigt diese das Bild, welches auf der Kopie (Papierbild) erwünscht ist, also die Anfertigung einer vierten Platte erfordert, deren Herstellung nicht mehr die Schwierigkeiten aufweist wie Platte III, wohl aber dieselbe Genauigkeit erfordert.

Die Anfertigung der dritten Platte bereitete mir besonders zu Anfang der Versuche Schwierigkeiten, da ich bei den verschiedenen Bildern die verschiedene Belichtungszeit auskundschaften musste, und oft kam es vor, dass ich bis zur 7.—8. Platte und weiter gehen musste, um endlich zu der Platte zu gelangen, welche das richtige Kopierbild, d. h. welche als Platte IV oft das schöne Basrelief der Platte III reichte, also als Kopie (Papierbild) dasselbe Bild, welches auf der dritten Platte (Plattenbild) vorhanden und welches wir nur so in seiner vollen Schönheit erreichen können.

Es kam — wie erwähnt — oft vor, dass ich viele (auch mehr als acht) Plattenbilder anfertigen musste, um eine richtige Platte zu erzielen, freilich war der Plattenverbrauch nur dadurch bedingt, dass das Richtige gesucht und gefunden wurde; im Prinzip gilt immer folgendes Schema: Platte I+II giebt Platte III, Platte III giebt Platte IV, Platte IV giebt als Kopie das richtige Bild, welches wir auf Platte III als Glasbild haben, d. h. das plastische Erscheinen der Knochen und der Fremdkörper in den Geweben (als Körper mit richtiger Schattierung), nicht nur diese erscheinen plastisch, sondern selbst die Weichteile, das verschiedene Gewebe der einzelnen Weichteile sondert sich stärker — oft in sehr schönen Details — voneinander, schöner als wir dies zu sehen gewöhnt sind.

Dies ist kurz zusammengefasst, die Methode, welche befolgt werden muss, um plastische X-Strahlenbilder unseren Augen vorzuführen, es wird nicht gut möglich sein, anders zu verfahren, da bei unrichtigem Aufeinanderlegen der Platte I und II wohl doppelte Bilder, Verschwimmen der Konturen, Undeutlichkeiten entstehen, die den Wert des Bildes zu nichte machen.

Es sei noch erwähnt, dass bei Anfertigung der Platte III und IV sehr sorgfältig darauf geachtet werden muss, dass die Ränder der Platte keine Verschleierung zeigen, welche durch in die Glasplatten gelangte Lichtstrahlen bedingt wird, das Abhalten derselben muss oft bis tief in die Platte geschehen, um derselben den vollen Wert zu lassen, besonders dann, wenn einzelne Partien des durchleuchteten Teiles dem Rande der Platte nahe kommen.

Dass das von mir verfolgte Verfahren das Bilderlesen und Deuten nicht nur erleichtert, sondern die Knochen — gegenwärtige Zeilen beziehen sich ja besonders auf diese (und lassen den Betrachtungen der Weichteile an anderer Stelle Raum) — plastisch darstellt, erhellt aus beigefügtem, als Beispiel dienenden Bilde zur Genüge.

Auf jeden Fall ist zu bemerken, dass durch das Verfahren das Bild der Knochenstruktur — wie ja irrtümlicher Weise angenommen werden könnte — nicht undeutlicher werden oder eventuell schwinden kann. Im Gegenteil! mit dem Hervortreten des Knochenbildes als Körper muss auch das Bild der Knochenstruktur in verschärftem Masse und um so deutlicher erscheinen (dies braucht keine ferneren Beweise und ist ja im genauen Vorgehen begründet, ungenaues Vorgehen ist ja nie massgebend), ohne dass die Plastik des ganzen Knochenbildes leidet. Nicht nur das plastische Bild des Knochens und des Knocheninnern tritt scharf hervor, sondern man kann auf derartigen Bildern genau verfolgen, wie die X-Strahlen zeichnen, wie und wo sich denselben Hindernisse in den Weg legen; bei den gewöhnlichen Kopien des Negativ ist dies schwer möglich, ist ja doch genügend Grund vorhanden in dem Umstand, dass alles verkehrt erscheint.

---

[1]) Bei Bildern, die so lange Belichtungsdauer erheischen, kann der Rahmen, mit Glasseite nach oben, auch in der tageshellen Dunkelkammer liegen, ohne dass das zu erwartende Bild Schaden nimmt.



Betrachten wir genau das von Platte I + II genommene Papierbild und das von Platte IV gewonnene Bild, so fällt uns gleich der grosse Unterschied, aber auch die Verschiedenheit der Bilder auf.

Um das von Platte I + II genommene Bild (weiches Papierbild oder Glasbild III) darstellen zu können, muss Platte IV angefertigt werden, letzteres Glasbild (von Platte III entnommen) muss alles verkehrt zeigen.

Die Verkehrtheit herrscht nicht nur in Hinsicht der Richtung der so entstandenen Schattierung der Knochenbilder und des Schattens, sondern auch in Hinsicht des Zutagetretens desselben, es wird also etwas ganz Unmögliches erscheinen und die hervorstehenden oder als belichtet erscheinenden Teile werden dunkel gezeichnet.

Das von Platte III genommene Papierbild (Kopie) wird also auf jeden Fall den Eindruck eines undeutlichen Basreliefs machen, während das Papierbild (Kopie) vom Glasbilde IV genommen in vollem Masse die plastischen Bilder der Knochen — nebst scharfer Knochenstruktur — und starke Detaillierung der Weichteile zeigen wird (Tafel VI).

Stellen wir aber vergleichende Betrachtung der zwei in Betracht zu ziehenden Bilder an — nehmlich des Bildes von Platte I + II und des Bildes von Platte IV[1]) — so sehen wir, dass die Plastik der Knochen auf dem von Platte IV genommenem Bilde in jeder Beziehung viel schöner, die Strukturzeichnung viel schärfer erscheint als auf dem von Platte I + II genommenem Bilde obzwar letzteres alles das zeigt was ersteres.

Durch die Erzeugung der Glasbilder (Platten) ist also das ursprüngliche Röntgenbild in hohem Masse verschärft worden.[2])

Die Ursache dieses Umstandes findet seine Begründung gewiss in dem Umstande, dass die lichtempfindliche Schichte der Platte viel empfindlicher ist und viel exaktere Zeichnungen reicht als die lichtempfindliche Schichte des Papiers. Aber betrachten wir die Sache genau, so müssen wir das Entstehen des ersten weichen Bildes auch zum Teil auf die Entfernung der lichtempfindlichen Schichte der Platte I von der lichtempfindlichen Schichte des Papiers zurückführen, während das zweite, scharfe Bild (Tafel VI) nur von einer Platte (Platte IV) entnommen wurde, also von einer lichtempfindlichen Schichte, und daher direkte, scharfe Übertragung sein muss.

Dass aber trotz der schönen und scharfen Details das von Platte IV genommene Bild (siehe Tafel) nicht vollständig, obzwar die Reproduktion möglichst genau vorgenommen wurde, erhellt aus dem Umstande, dass die Schattierung des unteren Teiles der Tibia- und Fibula-Diaphyse nicht aufgetreten ist, während dies auf dem weichen Bilde von Platte I + II genommen gezeichnet wird. Also auch in Hinsicht der in der Nachbarschaft der erwähnten Knochenteile liegenden Weichteile war die Entnahme des Bildes von Platte III doch nicht ganz genau; es ist dies auch sehr schwer, da neuerliche Wiederholungen des Bildes notwendig sind, aber besonders deshalb, weil man in Hinsicht der Weichteile und der Knochen verschieden belichten muss.

Wie auch die Bilder einander vollkommen entsprechen, so zeigen sie also doch verschiedene Abweichungen, die Zeit, in welcher ich mich mit der Sache befassen konnte, war viel zu kurz; übrigens wird trotz allen auffindbaren Mängeln die Kopie der vierten Platte (scharfes Bild) immer schärfere Knochenbilder zeigen, als die Kopie von Platte I und II (weiches Bild), weil letzteres Bild noch zu sehr die durch die Weichteile bedingte Dämpfung der Knochenbilder zeigt.

---

[1]) Ich hatte beide Bilder eingesendet, um den Unterschied ad oculos zu demonstrieren, aber nach Angabe der Redaktion und des Verlages konnte wegen Beengung nur das von Platte IV genommene Bild, also das fertige Bild, gegeben werden (Tafel VI). Ausserdem sandte ich Glasbild III und IV ein, die ebenso wie Glasbild II (Platte II) als Projektionsbild verwendet werden können sowohl in Hinsicht der Plastik als in Hinsicht scharfer und deutlicher Knochenstruktur und der Weichteile, die also in jeder Beziehung das ursprüngliche Bild zeigen ohne Veränderung.

[2]) Über die Verhältnisse an anderer Stelle.

Wir müssen den Eindruck gewinnen, dass bei der Plattenverfertigung die Bilder der Weichteile schwinden, wie dies auch wirklich der Fall ist, — dies sehe ich an solchen Bildern wo auf der Kopie der Platte IV bei sich entwickelndem Fussgerüst nur allein die zwischen den Knochen befindlichen Schatten der Knorpel vorhanden sind — während die Knochenbilder immer schärfer zu Tage treten.

Dass die auf den Kopien plastisch erscheinenden Knochenbilder viel deutlicher die Verhältnisse der Knochen zu einander zeigen, als dieselben auf dem Negative und Diapositiv erscheinen, und das Lesen des Bildes erleichtern, erhellt schon aus dem Betrachten des Cuboideum; während dieses seine Konturen auf dem Negative und Diapositiv überall durch die vor denselben liegenden Verknöcherungen so scharf zeigt, dass eine Konturenverwirrung erscheint, welche das deutliche Lesen der Lage erschwert, geschieht dasselbe auch noch auf dem weichen von Platte I + II genommenem Bilde (Platte III), doch schon weniger, auf dem von Platte IV entstammenden Bilde (Tafel VI) aber zeigt es seinen oberen Teil schon hinter Naviculare, Cuneiforme internum, medium und externum liegend.

Nachdem die Art der Erzeugung plastischer Knochenbilder beschrieben wurde, wird es nicht ohne Interesse sein, das Bild des in Entwicklung begriffenen Fussgerüstes zu betrachten.

Die Richtung der Ossifikationsfasern betreffend die Tibia und die Fussknochen, ist die, dass sie von der Tibia-Diaphyse auf die Epiphyse schreitend und von hier auf den Talus — in letzterem sozusagen in zwei Teile zerfallen. Einesteils erstrecken sich die Ossifikationsfasern an der inneren Seite des Fussgerüstes in phalangealer Richtung durch das Scaphoideum, Cuneiforme internum in die Grundphalanx der grossen Zehe, selbstverständlich auch deren Epiphyse betreffend, von hier geht die Richtung weiter durch Epiphyse und Diaphyse der Mittelphalanx und endet im Endgliede.

Anderesteils schwenkt die Richtung der Ossifikationsfasern aus dem Talus in den Calcaneus, hier strahlenförmig verlaufend (wir betrachten das Fussgerüst von der innern Seite, wie dies das Bild uns zeigt). Auf dem Bilde kann man dieses Verhältnis genau verfolgen, obzwar das Grundglied des Daumens infolge der im Wege stehenden Metatarsalknochen nicht vollständig detailliert gezeichnet werden konnte.

Um so interessanter ist das Faserbild des Calcaneus; bei Entwicklung desselben — also in einer viel früheren Zeit — sehen wir nur die gerade verlaufenden primären, das Knochenbild sozusagen fächerartig durchziehenden Knochenfasern, die in der Richtung vom Talus gegen die Sohle kleine Divergenz zeigen.

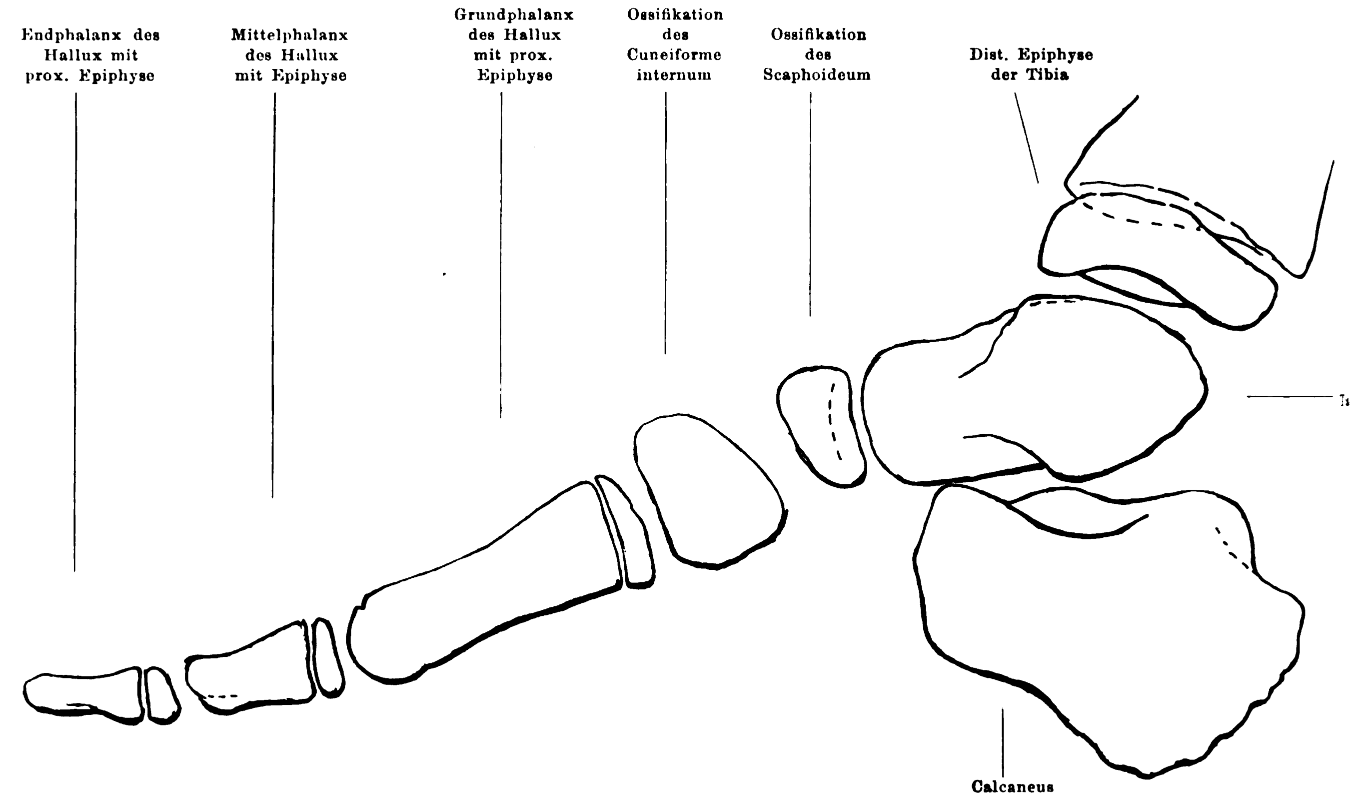
Im gegenwärtigen Falle sehen wir schon im vorderen, ebenso in dem gegen die Sohle liegenden Teile ganz deutlich die transversalen, später auftretenden Fasern, die, sich nach hinten fortsetzend, bei vollständiger Verknöcherung in dem jetzt noch knorpeligen Calx ihren Abschluss finden werden und das miteinander communizierende regelrecht gebaute Knochenbalkensystem vollenden.

Ebenso sehen wir auch in der zweiten Ossifikation des Tarsus, d. h. im Talus, das Bild der schon früher miteinander in rege Verbindung getretenen Knochenbälkchen, der vordere Teil des Knochens zeigt noch deutlich die in der Richtung der Phalangen sich erstreckende Faserung.

Ebenso wie die erste und zweite Ossifikation des Tarsus, zeigt auch die dritte, d. h. das Cuboideum, die schon in verschiedener Richtung sich erstreckenden Knochenfasern, während die Cuneiformia und die erst spät auftretende Ossifikation des Scaphoideum sehr vorwiegend die primären, miteinander parallel verlaufende, phalangeal gerichtete Faserung aufweist.

Weiter bemerken wir das Bild der Längsfaserung in Spuren auch nach in der, sehr frühe vor dem Calcaneus (im gegenwärtigen Falle schwer zu durchleuchtenden), Grundphalanx der grossen Zehe und der sehr viel später als des Calcaneus auftretenden proximalen Epiphyse derselben Phalanx, und können dieselbe ganz deutlich bis in das Endglied verfolgen.

Die Anordnung und das Verhältnis der Ossifikation zu einander zeigt uns ein sich normal ausgestaltendes Fussgerüst, wie dies die aus dem Bilde herausgezeichnete beigefügte Skizze der immer noch unvollkommenen Skelettkante zeigt.



Nach dem Plattenbilde gezeichnet von Dr. Alexander.

Bei Plattfuss oder Difformität einzelner Knochen wird uns selbstverständlich das Bild des inneren Fussrandes ein ganz anderes Bild zeigen, zum Teil auch in Hinsicht der Strukturverhältnisse.

Die Unvollkommenheit des Fussskelettes ist in jeder Beziehung ersichtlich, um so mehr als ja selbst die erste Ossifikation des Fusses, die Endphalanx der grossen Zehe, keine fertige Ossifikation zeigt. Zwischen Diaphyse und proxim. Epiphyse ist noch ein verhältnismässig weiter Raum für die Knorpellamelle vorhanden; doch würde es zu weit führen, wenn wir hier eine genaue Beschreibung der Entwicklungsverhältnisse eines jeden Knochens geben würden.

Erwähnt möge werden, dass der hintere Teil des Talus in der Entwicklung noch ziemlich zurück ist und dass selbstverständlich noch keine Spur dieser hackenförmigen Verknöcherung vorhanden sein kann, welche das hintere Ende der Gelenkfläche des Calcaneus umfasst, ebenso fehlt noch — wie das Bild deutlich zeigt — die erst später auftretende Ossifikation des Calx. Interessant ist auf jeden Fall das Entwicklungsverhältnis zwischen Cuneiforme internum und Scaphoideum; die gegeneinander schauenden Teile beider Ossifikationen sind noch weit zurück im Vergleiche mit den entgegengesetzten Teilen, beide Ossifikationen ergänzen einander in Hinsicht des keilförmigen Bildes. Dass die Ossifikation des Scaphoideum später aufgetreten ist als die des Cuneiforme internum, ist aus dem Bilde deutlich ersichtlich.

Betrachten wir das Bild des Fussgerüstes, muss man den Eindruck der Plastik erhalten, sowohl in Hinsicht des einzelnen Knochens, als auch in Hinsicht des Verhältnisses verschiedener Knochen zu einander; das vorhandene schöne Bild der Knochenstruktur stört dies keineswegs.

Wir sehen die seitliche Hervorragung des vorderen, oberen Gelenkteiles des Calcaneus, ebenso wie die darunter liegende Concavität der Seitenfläche, welche sich, wie das Bild zeigt, nach hinten und unten konvex gestaltet, also wieder zur Erhabenheit wird.

Die dem Talus dienende Gelenksfläche des Calcaneus hebt sich deutlich ab und zeigt, wie der Talus mit seinem mehr ausgebildeten Gelenksteile sich in dieselbe hineinpasst.

Derartigen Bildern den Wert abzusprechen, wird schwer sein, um so mehr als der Vergleich, welcher zwischen dem Plattenbilde I (Negativ), Plattenbilde II und Plattenbilde III (respektive Kopie des Plattenbildes IV) gemacht würde, immer zu gunsten des letzteren ausfallen wird, ob die ursprüngliche Platte (I) ein gutes oder weniger gutes Bild zeigen wird.

In letzterem Falle hat die Bereitung der Platte III auch noch das Gute für sich, dass die Umrisse schärfer werden, freilich muss die Aufeinanderlegung der zwei ersten Bilder richtig sein, um nicht derartige Verschiebungen der Bilder zu erhalten, welche nicht nur die oft wichtigen Konturen, sondern das ganze Bild zerstören und unnütz, unbrauchbar machen, weil der gewünschte Aufschluss nicht gegeben werden kann.

Dass bei guten Bildern das Bild der Knochenstruktur in keiner Weise beeinträchtigt wird, zeigt das hierher bezügliche Bild des Fusses; dass die Verhältnisse sich bei kleinen, embryologischen Ossifikationen ganz anders gestalten mussten, ist selbstverständlich, weil diese klein und oft enge gedrängt liegen, und weil die Knochenfaserung sehr fein ist. Doch werden wiederholte, oft ermüdende Versuche endlich zum erwünschten Resultate führen[1]) (oft gelingt es nicht gleich, die Platten entsprechend zu kombinieren, so dass ein Bildteil die plastischen Bilder der kleinen Ossifikationen zeigt, während der andere Teil des Bildes unbrauchbar ist), übrigens erzielt man häufig auch dort, wo das Aneinanderpassen nicht vollständig gelungen, durch Kontraste auffallende und fesselnde Bilder, die keineswegs unrichtig genannt werden können.

Dass bei den Weichteilen auch plastische Bilder erreicht werden können, zeigen ja solche Bilder zur Genüge, auf welchen die Oberfläche des Körperteiles, die Haut und deren Falten in jeder Beziehung richtig, wie von Meisterhand gezeichnet erscheint (ich besitze ein derartiges Bild eines faltigen Oberschenkels).

Aber auch sonstens kann man bei Weichteilen oft kontrastreiche Einzelheiten erzielen, eben durch richtiges Zusammensetzen der Plattenbilder; freilich ist hier wieder der Übelstand vorhanden, dass alles auf ein Bild zu bringen, schwer ist, da die Belichtung der Weichteile anders zu geschehen hat, als die Belichtung zum Erhalten plastischer Knochenbilder.

Übrigens können ja nur in jeder Richtung sich erstreckende, langwierige Versuche ein auf das ganze Verfahren sich beziehendes Urteil zulassen, doch ist vorauszusehen, dass, wie bei den Knochenbildern, auch in dieser Beziehung manches Interessante, manches Orientierung reichende Verhältnis gefunden werden wird.

Ich glaube, dass für die Bilder die Benennung „plastische Röntgenbilder" richtig gewählt ist, denn die Knochenbilder erscheinen infolge des Vorgehens oft derartig, als ob sie aus der Fläche des Bildes hervortreten würden — denn die zuerst von mir vorgezeigten und demonstrierten Bilder sind wirkliche Röntgenbilder.

---

[1]) Wie ich dies auf dem II. Röntgenkongress in Berlin durch Vorzeigung trefflicher Bilder genau demonstrieren konnte.



Ein Universalröntgenuntersuchungstisch.

Von

Dr. **L. Gilmer**-München und Dr. **R. Stegmann**-Wien.

Für den radiologisch thätigen Arzt ist ein praktischer Untersuchungstisch von grösster Wichtigkeit; es fehlt auch nicht an zahlreichen Versuchen, derartige Tische herzustellen, die mehr oder weniger den geforderten Ansprüchen gerecht werden. In neuerer Zeit haben Holzknecht und Robinsohn einen mit dem Namen „Trochoskop“[1]) bezeichneten Universaltisch veröffentlicht, damit, wie die Verfasser meinen, die Röntgentechnik ohne weiteres einen grossen Gewinn aus diesem Apparat ziehen kann. Im Prinzip handelt es sich bei diesem Tisch um eine Bewegung der unter der Tischplatte befindlichen Röhre in der Längsachse des Tisches und um eine Rotationsbewegung der Röhre um jeden Punkt dieser Längsachse. Durch Kombination beider Bewegungsmöglichkeiten gelingt es, die Röhre unter jeden beliebigen Punkt der Tischplatte zu stellen.

Einige Jahre vor der Veröffentlichung des Trochoskops ist von Hamann[2]) ein Röntgentisch geschildert worden, dem dasselbe Prinzip zu Grunde liegt, erstens eine Längsbewegung der Röhre unter dem Tisch, zweitens eine Querbewegung und Kombinationsbewegungen, die es ermöglichen, „die Mitte der Antikathode senkrecht unter die zu durchleuchtende Stelle zu bringen.“ Die Idee des Trochoskops ist also im wesentlichen die des Hamannschen Tisches und bietet als solche nichts Neues. Über den Hamannschen Tisch und dessen Brauchbarkeit konnten wir uns kein Urteil bilden, da wir keine Gelegenheit hatten, mit ihm zu arbeiten, und auch von den Fabrikanten[3]) keine Auskunft erhalten werden konnte. Was das Trochoskop angeht, hat schon Albers-Schönberg[4]) eine Reihe von ausgesprochenen Mängeln zu verbessern gesucht, Verbesserungen, deren Notwendigkeit sich ohne weiteres aus dem Arbeiten mit dem Trochoskop ergeben (1. Kabelzuführung, 2. Drehscheiben, 3. Schutzvorrichtung, 4. Verwendung eines wachstuchartigen Stoffes, 5. Verbreiterung der Tischplatte, 6, Metallgestell zum Halten des Schirms und der Platten, 7. Wasserkühlrohre für horizontale Lage, 8. Blendenvorrichtung). Am Schluss dieses Kapitels sagt Albers-Schönberg mit Recht: „Der hohe Preis wird einstweilen die Anschaffung des Trochoskops nur auf einen kleinen Kreis von Untersuchern beschränken.“ Darin liegt der Hauptfehler des Trochoskops. Da die Radioskopie und Radiographie mit vollem Recht mehr und mehr ein unentbehrliches Hilfsmittel für den Internisten und den Chirurgen wird, muss danach gestrebt werden, durch einfaches und billiges Instrumentarium dem Arzte die Anschaffung zu ermöglichen. Kommt noch, wie dies bei dem Trochoskop der Fall ist, hinzu, dass die Bedienung des Tisches zwei Personen erfordert, so muss eine derartige kostspielige und unzweckmässige Lösung eines an und für sich einfachen Problems verworfen werden. Ein weiterer Fehler des Trochoskops ist seine platzversperrende Unbeweglichkeit. Erwähnt ist schon, dass eine zweite Person mit Bedienung der beiden Kurbeln, welche die Röntgenröhre bewegen, betraut werden muss; der Untersucher kann sich das Gewünschte also nicht selbst einstellen, sondern ist genötigt, eine besondere Kommandosprache zur Röhrenbewegung einzuführen. Der Gehilfe andrerseits, der den Schirm nicht mitbeobachten kann, ist natürlich nicht im stande, die Bewegungen der Röhre gerade so auszuführen, wie sie erwünscht sind; es muss zu Missverständnissen führen; gesellt sich dazu noch die ruckhafte Bewegung der Röhre, die den Gesetzen der Trägheit folgt, so ergiebt sich aus allem eine grosse Mannigfaltigkeit von Gebrechen.

---

[1]) Das Trochoskop, ein radiologischer Universaltisch. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen Bd. VIII, S. 172.

[2]) Ein neuer Röntgentisch. Fortschr. a. d. Geb. der Röntgenstrahlen Bd. V, S. 354.

[3]) Loc. cit.

[4]) Albers-Schönberg, Die Röntgentechnik. 1906, S. 341.

Theoretisch ist nun gewiss durch die Kombination von Längs- und Drehbewegung (Querbewegung beim Hamannschen Tisch) jede Bewegung möglich; praktisch muss man es bei der Bedienung der beiden Kurbeln schon zu einer ausgesprochenen Virtuosität gebracht haben, um eine Resultante zu erzielen, die dem Wunsch eines andern Untersuchers entspricht. Was schliesslich die Stromzuführung angeht, so liegt in den grossen Massen von Metallteilen, welche die Röhre umgeben, die Ursache, dass fortwährend Funken überspringen, die, abgesehen von dem störenden Lärm, eine ruhige Thätigkeit der Röhre in hohem Grade beeinträchtigen. Was die von den Verfassern erwähnte Fähigkeit des Trochoskops als Orthodiagraph angeht, so liegt, abgesehen von der Umständlichkeit und Langsamkeit des gedachten Verfahrens, geradezu eine Unmöglichkeit einer exakten Ausführung in der Thatsache, dass ein zweiter auf Kommando einen Punkt einstellen soll, den er selbst nicht sieht.

Sucht man das Problem zu lösen, die Antikathode senkrecht unter jeden beliebigen Punkt der Tischplatte zu bringen, so wird man zunächst ohne weiteres, wie dies auch geschehen ist, die Röhre zu bewegen suchen. Man übersieht nun dabei, dass, so klein und beweglich die Röhre an und für sich ist, die Zuleitung des Stromes an die zu bewegende Röhre ganz ausserordentliche Schwierigkeiten bereitet, die natürlich lösbar, aber nicht einwandfrei lösbar sind und die den Apparat ausserordentlich verteuern. Es liegt also der Gedanke nahe, nicht die Röhre zu verschieben, sondern die Tischplatte mit dem zu untersuchenden Objekt. Dies könnte nun in der Weise geschehen, dass ein Tisch auf Schienen längs beweglich ist, dass ein darauf befindlicher Rahmen querbeweglich ist. Aus der Kombination der Bewegungen würde sich ebenfalls die Möglichkeit ergeben, jeden Punkt der Tischplatte senkrecht über die Antikathode zu stellen. Auch durch Längsbewegung des Tisches und Querbewegung der Röhre liesse sich dasselbe Resultat ableiten. Es sind hier eine Reihe von Lösungsmöglichkeiten gegeben, die jedoch unversucht blieben, weil kombinierte Bewegungen sich niemals so leicht und sicher ausführen lassen wie einfache, direkte Bewegungen, Bewegungen, wie sie bei Benutzung der freien Kugel möglich sind. Abgesehen von der feinsten und direktesten Bewegung ist bei Verwendung der freien Kugel der Reibungswiderstand, selbst bei ausserordentlichen Lasten ein sehr geringer, so gering, dass der schwerste Mensch mit einem Finger bewegt werden kann. Der Versuch, das Kugelprinzip unten an den vier Tischbeinen anzubringen, ein Vorversuch, den E. Schnetzler, stud. rer. nat., machte, ist fehlgeschlagen. Das Problem wurde in anderer Weise gelöst, wie die folgende Beschreibung zeigt.[1])

Die Konstruktion des Tisches möge an Hand folgender Figuren erläutert sein: Fig. 1 zeigt das Gestell des Tisches, das 180 cm lang, 80 cm breit und 86 cm hoch ist, ohne Platte. Die Beine enden in bewegliche Rollen, die es gestatten, den Tisch nach jeder Richtung zu schieben. Eine einfache, an der vorderen Zarge angebrachte Hebelvorrichtung (siehe Fig. 1) dient dazu, den Tisch festzustellen: *a* ist ein Handgriff, durch dessen Drehung die Hebel *b*, *b* angezogen und damit die mit Gummistollen versehenen Rohrstücke *c*, *c* auf den Boden gepresst werden; *c*, *c* laufen in Fassungen, die an der oberen und unteren Zarge befestigt sind. Der Handgriff ist auch in den zur Zargenebene senkrechten Ebenen drehbar und kann, da er an seinem Drehpunkt in eine excentrische Scheibe endet, durch Andrücken gegen den Tisch in jeder beliebigen Lage festgestellt werden. Soll der Tisch an seiner freien Beweglichkeit gehindert werden, so genügt es, durch Drehen des Hebels die Stollen auf dem Boden leicht anzupressen; ein Heben des Tisches ist nicht erforderlich.

Auf den Ecken, also über den Beinen des Tisches, sind starke, am Rande mit etwa 2,5 cm nach oben überragenden Bandeisenstreifen armierte und 30 × 30 cm grosse Bretter angebracht (d_1—d_4), die auf der Schmalseite des Tisches 30 cm, auf der Längsseite 150 cm von einander abstehen. In die eiserne Umrahmung, die gewissermassen ein flaches Kästchen bildet, ist, nachdem die Unterlage durch eine Schicht Glaserkitt geebnet wurde, eine 30 × 30 cm grosse, 1—1,5 cm dicke und auf der Oberseite eben geschliffene Glasplatte eingelassen. Zwischen je zwei auf den Schmalseiten sitzenden Kästchen liegt ein 30 × 30 cm grosses Brett, das in Fig. 1 nicht gezeichnet, in Fig. 2 (Seitenansicht) mit *e* bezeichnet ist.

---

[1]) Die Beschreibung und die Zeichnungen sind von Herrn E. Schnetzler, der bei Herstellung des Tisches uns mit Rat und That zur Seite stand und wesentlich die Lösung der Frage gefördert hat. Wir sprechen ihm an dieser Stelle unsern herzlichsten Dank aus.



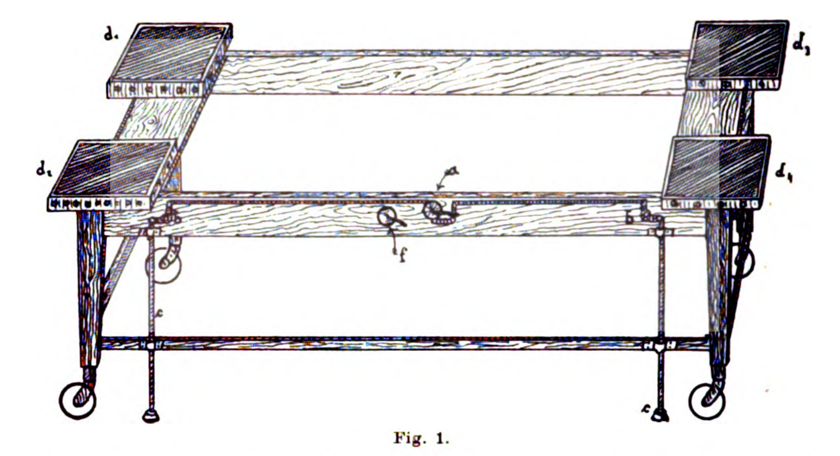


Fig. 1.

Diese Bretter stehen durch eine einfache Hebelübertragung, die auf der Innenseite der vorderen Zarge verläuft, mit dem Stellhebel *f* (Fig. 1) in Verbindung und können durch letzteren gehoben und gesenkt werden.

Den vier nach oben offenen Kästchen (d_1—d_4) des Tischgestelles entsprechen die nach unten offenen der Tischplatte, oder besser gesagt des Rahmens ($g_1 - g_4$), die in der gleichen Weise hergestellt sind. Der Rahmen ist in Fig. 3 in der Aufsicht gezeichnet. Je zwei Kästchen der Schmalseiten sind mit einem Abstand von 30 cm durch seitlich angeschraubte Eisenbänder, die Kästchenpaare in einem Abstand von 150 cm durch die aufgeschraubten, 3 cm dicken, 8—9 cm breiten und auf der Innenseite mit Bandeisen armierten Holzleisten *i, i* fest mit einander verbunden. Der Raum zwischen den auf der Schmalseite liegenden Kästchen ist mit einem entsprechenden Holzbrett *h* ausgefüllt. Zwischen den Leisten *i, i* befindet sich eine mit Segeltuch *k* bespannte Rahmeneinlage.

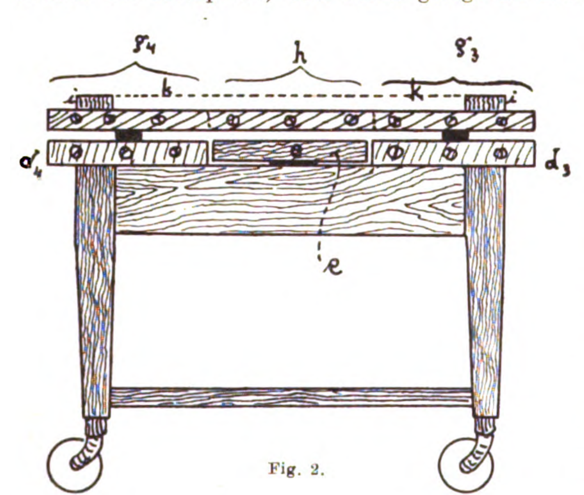


Fig. 2.

Zwischen den Kästchen des Rahmens und denen des Tisches befindet sich je eine Hartstahlkugel (Automobillagerkugel) mit einem Durchmesser von 25 mm (siehe Fig. 2). Der Rahmen lässt sich somit von der Mittellage nach jeder Seite um 27,5 cm (30 cm minus dem Kugeldurchmesser) verschieben, wodurch Exkursionen bis zu 55 cm möglich sind. Soll der Rahmen in einer beliebigen Lage festgestellt werden, so wird der Stellhebel *f* (Fig. 1) gedreht, wodurch die mit einer Gummilage versehenen Holzplatten *e* (Fig. 2) gegen die Füllungen *h* angepresst werden. Auch hier ist es zur sicheren Fixierung des Rahmens nicht nötig, dass er gehoben wird, da, besonders wenn die Last eines menschlichen Körpers darauf liegt, ein verhältnismässig geringer Druck der Platten *e* gegen *h* die freie Beweglichkeit verhindert. Auch wenn der Rahmen in seine äusserste Eckenlage verschoben ist und somit *e* nur mit einer

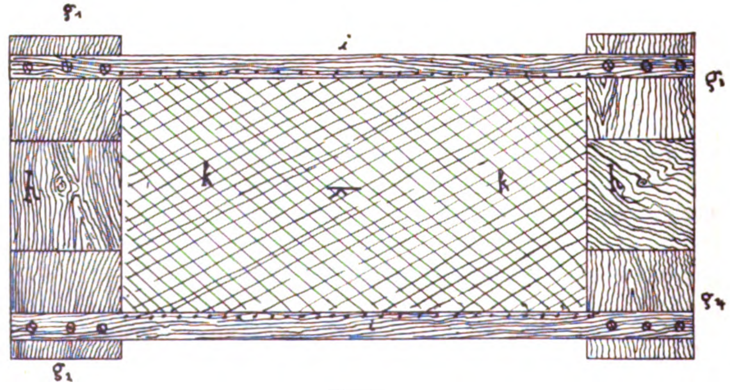


Fig. 3.

Quadratfläche von 2,5 cm Seitenlänge gegen *h* drückt, ist ein Verschieben des belasteten Rahmens nicht möglich.

Es sei noch erwähnt, dass, im Falle eine Kugel durch irgend einen Umstand aus ihrer normalen Lage herausgeraten sein sollte, dies dadurch korrigiert werden kann, dass man den unbelasteten (oder belasteten) Rahmen ganz in eine Eckenlage schiebt, wobei die falsch liegende Kugel, von dem überstehenden Rand des Kästchens gehalten, bis in ihre richtige Lage geschoben wird.

Die unteren Zargen, mit Ausnahme derjenigen, aus welchen die Führungen für die Stellfüsse *c, c* (Fig. 1) angebracht sind, können herausgehoben werden, so dass der Tisch leicht über das auf dem Boden stehende Röhrengestell hinweggeschoben werden kann.

Das Röhrengestell wird im wesentlichen aus einem mit Bleigummi überzogenen Holzkasten gebildet, dessen nach oben gerichtete Seite eine Schiebeblende ist. Der Kasten ist in den Vertikalen um 25 cm verstellbar. Der Strom wird von der, den Bremsvorrichtungen entgegengesetzten Seite durch die Luft zugeführt. Die mit Segeltuch bespannte Rahmeneinlage kann durch eine Holzplatte ersetzt werden; selbstverständlich ist die Anbringung der Albers-Schönbergschen Kompressionsblende, wie sie für das Trochoskop angegeben ist[1]), ohne weiteres ermöglicht; dasselbe gilt für das auf Schienen laufende Metallgestell zum Halten des Leuchtschirmes und der photographischen Platten.[2])

Aus obiger Beschreibung ergiebt sich die Anwendungsweise von selbst: grobe Einstellung mit dem Tisch, feine Verschiebung mit dem Rahmen; die Anwendungsmöglichkeiten sind sehr zahlreiche und decken sich mit denen für das Trochoskop angeführten[3]) (1. Durchleuchtung im Liegen, 2. Sucher, 3. Reciproke Aufnahmen, 4. Kompressionsdurchleuchtung, 5. Kompressionsaufnahme, 6. Durchleuchtung bei nach allen Seiten frei beweglichem Rahmen, 7. Fremdkörperoperationen im abwechselndem Röntgen- und Tageslicht, 8. Radiologische Funktionsprüfungen, 9. Stereodiagraphie, 10. Orthodiagraphie). Eine Person genügt zur Bedienung des Tisches. Eine besondere Berücksichtigung glauben wir der Anwendung des Tisches als Orthodiagraphen schenken zu müssen, da alles andere sich von selbst versteht. Aus der Moritzschen Idee, die bewegliche Röhre mit einem fixen Zeichenstift in Verbindung zu bringen, haben sich die zahlreichen Apparate entwickelt.[4]) Bei unserm Tisch ist die Röhre und der Zeichenstift, der mit der Röhre in keinem äusseren Zusammenhang stehen muss, unbeweglich, das zu untersuchende Objekt dagegen beweglich. Die Anordnung ist also folgende: Die Röhre ist, wie schon erwähnt, fest am Boden (nur der Röhrenabstand kann verändert werden). Auf dem beweglichen Rahmen liegt das zu untersuchende Objekt. Über dem Objekt befindet sich ein durchlochter Bariumplatincyanürschirm mit einer pneumatisch betriebenen Zeichenvorrichtung; dieser Schirm kann in einfacher Weise an ein neben dem Tisch befindlichen Stativ fixiert und über der Antikathode centriert werden. Statt dieser Befestigung an einem Stativ wäre es auch möglich, den Schirm derartig an dem Röhrenkasten zu befestigen, dass er, um die Beweglichkeit des Rahmens nicht zu beeinträchtigen, an drei zu einander rechtwinkligen Armen angebracht und ein für allemal centriert wird. Man bewegt nun mit beiden Händen den Rahmen derartig, dass man die gewünschten Punkte des zu untersuchenden Objektes successive in den durch Antikathode und Zeichenstift fixierten Strahl einstellt und markiert. Die Markierung kann entweder direkt auf die Haut erfolgen oder wird auf ein Blatt Papier gezeichnet. Letzteres geschieht in der Weise, dass man in das auf dem Tische fahrbare Metallgestell eine dünne Holzplatte einsetzt und auf diese das zu bezeichnende Papier mit Reissnägeln fixiert. Diese Platte befindet sich dicht unterhalb des Bariumplatincyanürschirms, zwischen diesem und dem Objekt. Es ist zweckmässig, sich bei der Führung des Rahmens der beiden Hände zu bedienen; dies schliesst nicht aus, dass man den Gummiballon, der die Zeichenvorrichtung in Thätigkeit setzt, in eine Hand nimmt, und während die Hände den Rahmen halten und bewegen, durch Druck gegen die feste Unterlage in Funktion bringt. Wir haben also einen einfachen, sicher und rasch arbeitenden Orthodiagraphen, der sich in-

[1]) Albers-Schönberg, loc. cit. S. 345.
[2]) Albers-Schönberg, loc. cit. S. 346.
[3]) Holzknecht und Robinsohn, loc. cit.
[4]) Albers-Schönberg, loc. cit. S. 355.

sofern von den bisherigen unterscheidet, als punctum fixum und mobile vertauscht sind, der ausserdem noch den Vorzug besitzt, dass der Untersucher den Strahlenwirkungen nicht ausgesetzt ist, wie dies bei den Orthodiagraphen stets der Fall ist. Die Unmöglichkeit, im Stehen zu untersuchen, ist ein Mangel, der wohl nur selten störend auffallen wird.

Das oben geschilderte Modell ist von kleinen Handwerkern gemacht; es hat sich aber trotz seiner plumpen Ausführung durchaus bewährt. — Das Arbeiten mit dem Tisch hat eine Reihe von kleinen unwesentlichen Veränderungen zur Folge gehabt. (1. Verschmälerung der Tischplatte. 2. Der Rahmen ist von den oberen Kugellagerkästchen abhebbar, auf den Schmalseiten mit je zwei Handgriffen versehen, so dass der Rahmen als Tragbahre benutzt werden kann; er ruht auf Zapfen derart auf, dass die Kompressionsblende bis an das Tischende verschiebbar ist. 3. Die Kugellagerkästchen können unter Verlängerung des Tisches verlängert werden, wodurch die Längsbewegung des Rahmens eine grössere wird.) — Die Firma Reiniger, Gebbert & Schall hat die elegantere und leichtere Ausführung des Tischs mit diesen kleinen Veränderungen übernommen.

Der Tisch wird, wie wir glauben, allen Anforderungen gerecht, die man an einen Röntgentisch stellen darf.

Correspondenzen.[1])

Berichtigung zu Alban Köhlers Arbeit in der letzten Nummer, Thoraxstereogramme betreffend.

Bereits im April 1905 sah ich bei Gelegenheit eines Besuches bei Dr. Wiesner-Aschaffenburg (Durchreise zum Röntgenkongress in Berlin) von ihm hergestellte Thoraxstereogramme, die sehr gut gelungen waren.

Winterthur, 15. Juni 1906. Dr. med. Ernst Sommer.

Ich hatte in meiner oben erwähnten Arbeit mich ganz vorsichtig und subjektiv ausgedrückt, indem ich schrieb: „Es scheint bisher anderweitig kein einziger Versuch gemacht worden zu sein". Ich habe also auf das eventuelle Moment der Priorität meinerseits gar keinen besonderen Wert gelegt. Wenn aber Herr Sommer dennoch eine Priorität für Herrn Wiesner beanspruchen will, so könnte ich dieselbe Herrn Wiesner zum mindesten sehr streitig machen: Herr Sommer führt nämlich an ähnliche Stereogramme „bereits" im April 1905 bei Herrn Wiesner gesehen zu haben. Ich hatte in jenem Aufsatze gesagt, dass meine betr. Platten auf dem I. Röntgenkongress ausgestellt waren; das war ebenfalls im April 1905; meine Platten existierten aber bereits im Herbst 1904. Denn in meiner oben von Herrn Sommer erwähnten Arbeit heisst es: „Eher ist zu hoffen, dass solche Stereogramme Aufklärung über die Lungenzeichnung bringen werden. In dieser Absicht wurde auch die hier reproduzierte Aufnahme angefertigt". Die Frage um die Deutung der Lungenzeichnung war aber bekanntlich Herbst 1904 aktuell geworden (s. Physik. med. Monatshefte 1904), angeregt durch einen Beitrag de la Camps. Zur Klärung der betr. Schwierigkeiten hatte ich also damals meine stereoskopischen Thoraxaufnahmen bei Atemstillstand hergestellt. — Sommers obige Bemerkung schlösse allerdings nicht aus, dass Wiesner seine Stereogramme auch bereits vor dem April 1905 aufgenommen habe. Dass dies indesssen von Wiesner früher als von mir, also vor Oktober 1904, ausgeführt sein kann, halte ich für absolut unmöglich. Als Beweis für diese Annahme gilt mir das Wiesnersche „Kompendium der Röntgenographie", das 1905 erschienen ist. Darin findet sich mit keinem Worte auch nur eine Andeutung über Stereogramme bei Atemstillstand. Das brauchte an und für sich nichts gegen Wiesner zu beweisen, aber da derselbe in seinem Lehrbuche sowohl der Technik der Thoraxaufnahmen einen breiten Raum widmet, als auch die Stereoskopie im allgemeinen und besonders die schwierigeren stereoskopischen Aufnahmen

---

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und, soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

(z. B. des Kreuzbeines) bis ins Kleinste erörtert unter Reproduktion solcher Bilder, so wäre es doch geradezu ein Wunder, wenn Wiesner Stereogramme bei Atemstillstand — die doch technisch sehr viel schwieriger sind als Kreuzbeinaufnahmen — in vollendeter Weise erhalten hätte, ohne die Tatsache auch nur mit einem Worte zu erwähnen.

Wiesbaden, 18. Juni 1906. Dr. Köhler.

Bücherbesprechungen.

Alban Köhler: **Zur Röntgendiagnostik der kindlichen Lungendrüsentuberkulose.** 3 Abb. im Text, 15 Illustrationen auf 3 Tafeln. Hamburg, Lucas Gräfe & Sillem. 1906. M. 4,—.

Seit 20 Monaten beschäftigt sich der Verfasser speziell mit dem Studium dieser Dinge, und zwar konnte er monatlich 8—12 Kinder im Alter von 2—16 Jahren untersuchen. Meist handelte es sich um solche, die, ohne Lungensymptome zu zeigen, auf derartige innere Drüsentuberkulose verdächtig waren. Zunächst bespricht er die anatomischen und pathologischen Verhältnisse unter Benutzung der reichhaltigen Literatur, der ein besonderes Kapitel gewidmet ist. Im besonderen ist dort auch die röntgenologische Fachliteratur berücksichtigt, die recht spärlich ist. Die einzige spezielle Veröffentlichung über tracheobronchiale Lymphdrüsenerkrankungen stammt von Sciallero, bei allen Atlanten etc. kommen Bilder, die diese Verhältnisse darstellen, nur als Nebenbefund. K.s Technik der Schirmuntersuchung ist besonders genau beschrieben. Er nimmt jetzt solche nur noch zur Voruntersuchung vor, während er den Hauptwert auf eine gute Aufnahme legt. Bei der Schirmuntersuchung kommt es hauptsächlich auf ein für das Fluorescenzlicht empfindliches Auge an. Deshalb nimmt er sie nur abends vor und lässt die zu Untersuchenden sich bei rotem Licht ausziehen. Die Röhre muss sehr weich sein (2 cm Funkenlänge); zunächst sieht man nichts auf dem Schirm, erst allmählich erscheint das Bild mit Härterwerden der Röhre, und in den ersten Augenblicken des Erscheinens kann man am Lungenhilus vergrösserte Drüsen in Form eines gleichmässigen Schattens wahrnehmen, während nachher nur noch verkalkte Drüsen als scharfe „projektilähnliche" Schatten zu sehen sind. Die Aufnahmen werden während der Atempause nach mehrmaligem Tiefatmen gemacht. Eine Hauptbedingung bei den Aufnahmen ist, dass der Untersucher selbst entwickelt. Unter Berücksichtigung der anatomischen Verhältnisse legt er nun dar, was mit der Aufnahme und Durchleuchtung zu sehen ist.

Zunächst ist klar, dass verkalkte Drüsen leicht und sicher darstellbar sind wegen des grossen Dichtigkeitsunterschiedes gegen die Umgebung. Aber auch nur verkäste oder nur geschwollene Drüsen werden auf der Platte erscheinen, wenn sie genügend viel dichter sind als die Umgebung, und das sind sie, sobald sie in nächster Nachbarschaft normalen, lufthaltigen Lungengewebes liegen. Auffällig könnte sein, dass weit seitwärts im Lungengewebe, fast in der Sagittalebene der Mamillarlinie, solche Schatten erscheinen; auf Thoraxdurchschnitten aber sieht man, dass die Hilusdrüsen fast soweit vorspringen, und es ist auch festgestellt, dass geschwollene Drüsen aus verschiedenster Ursache an den Teilungsstellen der Bronchien IV. Ordnung liegen (Cruveilhier, Heubner). Die verkästen und markig geschwollenen Drüsen sind es hauptsächlich, welche der Röntgolog nachweisen soll. Die verkästen stehen den verkalkten näher, da ihr Gehalt an anorganischen Salzen höher ist als der markig geschwollener (Ott, Schmoll), daher sind sie auch wieder leichter nachzuweisen, aber schon bei ihnen ist die Schwierigkeit grösser, wenn sie nahe dem Hilus mitten zwischen den vielen anderen schattengebenden Gebilden desselben liegen. Hier bedarf es sehr sorgfältiger Technik und Untersuchung. Einfach geschwollene Drüsen lassen sich ebenfalls nachweisen. „Eine mindestens um das Doppelte vergrösserte Drüse wird im Röntgenogramme erkenntlich, sobald ihr Schatten nicht mit anderen, derberen Schatten der Nachbarschaft zusammenfällt. An den Partien hellster Lungentransparenz . . . . treten vergrösserte Lymphdrüsen jeder Art bei tadellosen Röntgenogrammen erkennbar hervor," sagt Köhler S. 28. Am Hilus selbst werden sie nur dann erkennbar sein, wenn sie in grösseren Massen zusammenliegen, so dass die Schatten hintereinanderliegender Drüsen zusammenfallen. Solche Verhältnisse bieten sich besonders bei der Form der Drüsentuberkulose, welche bei völligem Mangel einer Neigung zum Einschmelzen derbe Konsistenz und tumorartige Bildung zeigen. Solche können aber Veranlassung geben zu genaueren differential diagnostischen Erwägungen, da sie Mediastinaltumoren, anderer Art natürlich, sehr ähnlich sind. Bei der Differentialdiagnose überhaupt kommen sehr mannigfaltige Verhältnisse in Betracht. Gerade in der Gegend, in welcher die Drüsenschwellungen zu liegen pflegen, finden sich normalerweise die mannigfaltigsten Schatten, die vom Bronchial- und Gefässstamm mit der mannigfachen Lagerung seiner Teile und deren Überschneidungen herrühren. Nicht allein Tuberkulose kommt für die Erzeugung hyper-

plastischer Drüsen in Betracht, sie bleiben auch nach Masern, Keuchhusten und ähnlichen Erkrankungen zurück und können durch Bindegewebsbildung zu dauernd sichtbaren Schatten führen. Zum Schluss giebt Verfasser noch an, wie eine erschöpfende Röntgenuntersuchung auf Bronchialdrüsentuberkulose angestellt werden soll. Am Ende der Arbeit verwahrt er sich noch ausdrücklich dagegen, als wolle er die alten physikalischen Untersuchungsmethoden durch die Röntgenographie ersetzen, nur ergänzt sollen sie werden auf einem Gebiet, auf welchem sie naturgemäss versagen oder allein nicht alles leisten. Schöne Verkleinerungen seiner Bilder machen die Arbeit anschaulich. Schade, dass die Stereoskopie nicht herangezogen ist bei dieser Arbeit, sie würde sicherlich von grösstem Nutzen gerade auf diesem Gebiete sein, wenn auch anerkannt werden muss, dass gerade hier die Technik sehr schwierig ist.

. . . p.

W. Stechow, Generalarzt und Korpsarzt des X. Armeekorps: **Über Röntgenographien der Brustorgane, besonders des Herzens.** (Mit 5 Abb. im Text.) Sonderabdruck a. d. v. Leuthold-Gedenkschrift, I. Bd.

Die Untersuchung des Herzens mit R.-Str. hat gerade für militärische Verhältnisse grosse Bedeutung, nicht allein um objektiv Befunde festzulegen, die bei der Invalidisierung als Grundlage dienen können, sondern auch um die Leistungsfähigkeit des Herzens auf diesem Wege zu untersuchen. Die orthodiagraphische Methode ist, als eine ebenfalls subjektive, für diese Zwecke auch noch nicht recht geeignet, ebensowenig das von Immelmann angegebene orthophotographische Verfahren, ausserdem erfordern diese beiden Verfahren sehr teuere, grossen Raum einnehmende Apparate, welche im allgemeinen den Militärlazaretten nicht zur Verfügung stehen. Eine gewöhnliche Aufnahme des Brustkorbes lässt sich mit entsprechendem Apparat in 30—40 Sekunden herstellen. Wenn auf das Herz eingestellt wird, so sieht man von diesem einen Kernschatten, entsprechend der Systole, einen helleren Schatten drum herum, der vom diastolisch erschlafften Herzen herrührt, und der sich noch deutlich von der Lunge abhebt. Gelingt es nun, bei jeder Aufnahme derart völlig gleiche Bedingungen herzustellen, so müssen auch die Resultate miteinander vergleichbar sein, trotzdem die Bilder in centraler Projektion aufgenommen sind; thatsächlich wird bei 70 cm Abstand der Antikathode der Herzschatten nur um 1,1 cm zu gross. Nur wenige Kranke müssen im Liegen aufgenommen werden, bei den meisten kann die Aufnahme im Sitzen erfolgen. Daher hat St. eine Bank anfertigen lassen, welche an den Schmalseiten zwei Ständer hat, deren einer den Plattenhalter, während der andere die Röhre trägt, und deren Abstand so bemessen ist, dass die Antikathode von der Platte 70 cm entfernt steht. Er kann aber durch Ansatzstücke auch geändert werden. Die beiden Tragesäulen sind mit gleicher Masseinteilung versehen. Bei der Aufnahme sitzt der Kranke mit der Brust gegen die Platte gelehnt; der Träger ist so eingestellt, dass er auf dessen obere Kante sich mit dem Kinn aufstützen kann, die Knie, auf denen die Hände liegen, werden durch Lederriemen festgehalten. Die so wichtige Orientierung nach den einzelnen Linien wird automatisch mit abgebildet durch ein System von Drähten, welche in geeigneter Weise — die Beschreibung der an sich recht einfachen und praktischen Einrichtung ist für ein Referat etwas zu umständlich — die Mittel- und Brustwarzenlinien markieren, während die Brustwarzen durch Bleiringe dargestellt werden. Die Vorrichtung ist für jeden einzelnen ganz genau richtig einstellbar. Als Röhrenstellung hat sich am besten die in Höhe des Brustbeinwinkels bewährt, weil bei dieser Lage der Herzschatten am besten vom Zwerchfellschatten loskommt. Die Aufnahmen werden stets bei mässiger Atembewegung gemacht. — Die angegebene, recht praktische Einrichtung dürfte sich nicht nur für Garnisonlazarette bewähren!

. . . p.

Rosenthal: **Fortschritte in der Anwendung der Röntgenstrahlen.** Mit 22 Abb. J. F. Lehmanns Verlag. München. 1906.

Das kleine Buch ist nach einem Vortrag im Verein für Naturkunde in München geschrieben. Es bringt in sehr gedrängter Übersicht Technisches und allgemeinverständliches Ärztliches. In technischer Beziehung knüpft R. an an die Erzeugnisse der Polyphos-Gesellschaft in München. — Zur Belehrung über die allgemeinen röntgenologischen Thatsachen für nichtärztliche Kreise scheint das Heft geeignet.

. . . p.

Léon Varmier: **Étude radioscopique de la fonction respiratoire.** Paris, Steintheil, 1905. 102 S. 18 Abb.

Der erste Teil umfasst einen kurzen Überblick über die Technik und bringt nur Bekanntes. Im I. Kap. des 2. Teils wird die Berechtigung der Röntgenuntersuchung gegenüber den älteren Verfahren nachgewiesen, und ihre Vorteile werden hervorgehoben. Dabei aber ist der Verfasser wohl etwas stark

enthusiastisch, wenn er z. B. durch einen Blick auf den Leuchtschirm gleichzeitig Sitz und Ausdehnung einer Lungenerkrankung, Zustand der Bronchialdrüsen, Zustand des Mediastinum und der Pleuren und die Bewegungen des Thorax feststellen will! Als Wichtigstes davon hebt er allerdings die Bewegungen von Rippen und Zwerchfell heraus. Er beschreibt dann genauer die Feststellung dieser Bewegungsausschläge mittels des Normalstrahls, bzw. die Kontrolle der Rippenbewegungen nach Guilleminots Verfahren bei Stand der Röhre in der Mitte der Brustwirbelsäule. Das II. Kapitel enthält die Ergebnisse der Röntgenographie des gesunden Brustkastens, und zwar in § 1 Stand, Form und Richtung des Zwerchfellschattens, in § 2 seine Bewegungen. Die Röntgenoskopie hat wesentliche Aufklärungen über die Funktion des Zwerchfells und seine Beziehungen zum Perikard und den Baucheingeweiden gebracht. Die neueren anatomisch-physiologischen Forschungen, insbesondere die von Schürmayer, werden dabei eingehend berücksichtigt. § 3 handelt von der Ausschlagsgrösse, die im Mittel 1,63 cm nicht übersteigt. Im § 4 wird die Wirkung der Zwerchfellbewegungen auf die benachbarten, besonders die Baucheingeweide besprochen. Die Röntgenoskopie hat auch hier allerlei neue Ergebnisse gezeitigt, so z. B. gezeigt, dass auch die Nieren, wenn auch in geringem Grade, respiratorisch verschieblich sind. Die Rippen bei der Atmung sind in einem besonderen Abschnitt behandelt. Ihr Verhalten bei der Atmung ergänzt die Beobachtung der Zwerchfellfunktion. Das Wichtigste ist die Änderung des Winkels, den die Rippen mit der Wirbelsäule bilden, während der Atmung; Ungleichheiten zwischen der Bewegung entsprechender Rippen rechts und links lassen auf krankhafte Vorgänge schliessen. Das III. Kapitel befasst sich mit den für die Klinik wichtigen praktischen Ergebnissen. § 1: Die Vorteile der Röntgenuntersuchung; § 2: ihre Anwendung im klinischen Betriebe. Die Bewegungen des Zwerchfells und seine Hemmungen durch geschwollene Nachbarorgane, z. B. Leber, Magen, seine Form lassen sich leicht und genau feststellen. Besonders wichtig sind die Formabweichungen durch Adhäsionen der Zwerchfellkuppel nach Pleuritis, die auf keine andere Weise feststellbar sind. Besondere Wichtigkeit hat die Röntgenologie für die frühzeitige Feststellung der Lungentuberkulose. Dann werden noch Emphysem, Sklerose, Kongestion, Ödem, Lungenentzündung erwähnt, ihnen allen gemeinschaftlich ist die verminderte Beweglichkeit des Zwerchfells und zwar seines Absteigens, während bei Asthma bronchiale das Aufsteigen gestört sein kann. Der Vergleich der Beweglichkeit der symmetrischen Rippen ergänzt die Beobachtungen des Zwerchfells, wie schon oben erwähnt. Es folgen nun in besonderem Teil eine Anzahl Tabellen, welche Vergleichszahlen zwischen der Beweglichkeit und Ausschlagsgrösse des Zwerchfells beim Gesunden und Kranken (Tuberkulösen), der Lage und der Winkelverschiebung der Rippen bei der Atmung (funktioneller Rippenwinkel) enthalten. Leider sind die Mittelwerte noch aus zu wenig Einzelbeobachtungen errechnet. Der Verf. schliesst mit den Schlussfolgerungen:

1. Die Röntgenoskopie giebt die genauesten Resultate für die Feststellung der Thätigkeit der Lungen.

2. Jeder Arzt kann mit geeigneter Einrichtung die Beweglichkeit des Zwerchfells und der Rippen feststellen.

3. Allgemeine Ergebnisse der Zwerchfellbeobachtung: sind schon oben erwähnt. Ungleichheit beider Seiten ist krankhaft.

4. Dasselbe gilt von den Rippen und ihrer Beweglichkeit.

5. Die fortgesetzte Röntgenbeobachtung Lungenkranker aller Art nach einem bestimmten, peinlich eingehaltenen Schema ist das zuverlässigste Mittel, um progressive oder regressive Veränderungen genau festzustellen. — Ein reiches Litteraturverzeichnis ist angefügt. Die Arbeit bringt im ganzen nichts grundlegendes neues, ist aber als Übersicht sehr angenehm, besonders erscheinen die Vergleichstabellen willkommen. ... p.

Vereine und Kongresse.

Ärztlicher Verein Hamburg. 29. V. 06.

Albers-Schönberg berichtet über die gelegentlich des II. Röntgenkongresses 1906 von Alexander (Késmárk) vorgestellten **plastischen Röntgenogramme** über deren Herstellungsweise der Erfinder bisher nichts hatte mitteilen wollen. Inzwischen ist es Schellenberg gelungen, eine brauchbare Methode zur Herstellung plastischer Röntgenogramme ausfindig zu machen, welche der Vortragende in einigen Punkten verbessert hat. Es werden von ihm im Röntgeninstitut des Allgemeinen Krankenhauses St. Georg aufgenommene plastische Röntgenogramme vom Schädel demonstriert, dieselben zeigen ausserordentlich körperlich die sella turcica, ferner die Zähne und die Knochen des Gesichtsschädels. Eine weitere Aufnahme zeigt ein im Gesichtsschädel befindliches Projektil, welches einen durchaus plastischen Eindruck hervorruft. Sodann wird eine plastische Wirbelsäulenaufnahme gezeigt, ferner Bilder vom normalen Knie, vom normalen Ellenbogen, von einem Nadelfragment in der Hand, sowie von mehr-

fachen Frakturen der Metatarsalknochen des Fusses. Es ist dem Vortragenden ferner gelungen plastische Röntgenogramme zu Projektionszwecken herzustellen. Als Probe solcher Bilder wird ein Fremdkörper in der Hand, sowie ein normaler Ellenbogen mittels des Projektionsapparates vorgeführt. Der praktische Nutzen der Methode lässt sich zur Zeit noch nicht mit Sicherheit feststellen, für die Darstellung feiner Strukturdetails eignet sich die Methode jedenfalls deswegen nicht, weil es durch die Art und Weise der Technik bedingt ist, dass die Strukturschärfe verloren geht. Für Lehrzwecke sowie für die Reproduktionstechnik dürfte der Methode ein gewisser Wert nicht abzusprechen sein. Die stereoskopische Darstellung wird durch die plastischen Röntgenogramme nicht ersetzt, da die Plastik nur eine künstlich geschaffene und nicht auf einer wirklichen stereoskopischen Aufnahme beruhende ist. A.-S.

Röntgen-Vereinigung Breslau. 8. 5. 06.

Krause gab eine Zusammenstellung bisher mitgeteilter **Röntgenschädigungen innerer Organe** und demonstrierte ausserdem eine Anzahl Zeichnungen mikroskopischer Präparate von Milz und Knochenmark bestrahlter Tiere. Im Anschluss daran besprach und zeigte man **Schutzvorrichtungen** verschiedener Art. Darnach sprach Weik über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die **Haut**, die **Röntgendermatitis** und ihre Behandlung. Ludloff zeigte Röntgenogramme einer schweren **Verletzung der Halswirbel** sowie das bei der Sektion gewonnene Präparat. Ein Vergleich zeigte, dass die Diagnose, welche bei Lebzeiten des Verletzten auf Grund der sehr erschwerten Röntgenuntersuchung gestellt worden war, sich bei der Sektion völlig bestätigte. Ausserdem demonstrierte Ludloff noch Röntgenogramme einer **Verletzung des Atlas**. Im Anschluss daran zeigte Ossig eine **seitliche Halsaufnahme** einer Frau, welche vor 13 Jahren, wie die Platte zeigt, bei einem Unfall eine sehr schwere Verletzung der Halswirbelsäule erlitten hat. Die Verletzte hat nach dem Unfall nur 3 Tage zu Bett gelegen und darnach ihre Arbeit wieder aufgenommen. Nervöse Erscheinungen werden bei ihr nie beobachtet. Ossig.

Berliner mediz. Gesellschaft. 1906. 14. März.

Ewald: Bei der Demonstration von Röntgenbildern in der vorigen Sitzung hat Krauss auch eine Reihe von von tief sitzenden **Ösophagusdivertikeln und Dilatationen** vorgeführt und dabei bedauert, kein Bild eines hochsitzenden Divertikels zu haben. Diese Lücke wird durch das Bild ausgefüllt, das E. demonstriert, und das das Divertikel durch den Bismuth-Kartoffelbrei darstellbar gemacht, vorzüglich klar erkennen lässt. Dazu zeigt Ewald die Platte eines Falles von starker Dilatation der Speiseröhre infolge einer ganz engen Striktur bei einem jungen Manne ohne nachweisbare Ursache.

Werner (Hamburg).

Journallitteratur.

Centralblatt für Chirurgie. 1906. Nr. 15.

Ebbinghaus: **Ein Beitrag zur Kenntnis der traumatischen Fussleiden. Die Verletzung des Tuberculum majus calcanei.** An der Hand von zwei mit guten Illustrationen versehenen Krankengeschichten berichtet Verf. über ein — gewiss ziemlich häufiges — aber bisher nicht erwähntes Fussleiden. Beide Male klagten Männer, dass sie seit einem etwas harten Sprunge auf die Hacken an Schmerzen litten, die nach kurzem Gehen an Intensität zunähmen und schliesslich zum Hinken, bzw. zum Schonen des Fusses führten. In der Ruhe liessen die Schmerzen sofort nach. Es fand sich eine circumskripte Druckempfindlichkeit unter der Hacke und das Röntgenogramm ergab eine Fraktur eines spornartig ausgebildeten Tuberculum majus calcanei. Diese Ansatzstelle des Musc. abductor hallucis und Musc flexor digitor. brevis ist individuell verschieden stark entwickelt. Bei einzelnen Menschen ist sie nur eine kleine Rauhigkeit, bei anderen ist sie spornartig oder höckerförmig ausgebildet. Die Behandlung der Frakturen dieser Knochenvorsprünge besteht wohl am besten in der operativen Entfernung mittels Meissels, besonders wenn das Tragen einer Sohle mit einer hohlen Stelle im Stiefel keine Erleichterung gebracht hat.

Werner (Hamburg).

Münchner mediz. Wochenschrift. 1906. Nr. 8—24.

Neupauer: **Photoaktivität als Faktor biologischer Strahlenwirkung,** Bemerkung zur Arbeit von Werner in Nr. 1 der M. m. W. und Werner, Erwiderung auf vorstehende Bemerkungen. N. bemängelt an der Wernerschen Arbeit, dass jener annimmt, durch die Gewebsstrahlung selber werde das Gewebe wieder beeinflusst. W. tritt dem entgegen und verteidigt seine Ansicht.

Lichtenstein: **Das Wasser als Feind der Röntgenographie.** Er geht von der geburtshilflichen Bedeutung der Röntgenographie aus, die bisher sehr gering ist, aber durch die Hebotomie an Bedeutung gewinnt. Besonders die Darstellung des Inhaltes eines schwangeren Uterus ist bisher nur in wenigen Fällen befriedigend ausgefallen. Das bisher Erreichte fasst er so zusammen: 1. Die Röntgenographie gestattet, an der Lebenden die Beschaffenheit des Beckens kennen zu lernen, aber nicht, eine

genaue Beckenmessung vorzunehmen. 2. Sie ist ein unsicheres Mittel zur Erkennung der Kindeslage und Mehrfachschwangerschaft an der Lebenden, den Eiinhalt durch Operation gewonnener Präparate lässt sie erkennen. 3. Schuld am Misslingen der Darstellung des Kindes im Utero ist die Undurchlässigkeit dicker Weichteile, die zu grosse Entfernung des Kindes von der Platte, die Bewegungen von Mutter und Kind. L. hat nun verschiedenartige Versuche angestellt, um nachzuweisen, inwiefern das Wasser eine die Aufnahme störende Rolle spielt. Er fand, dass 15 cm Wasserschicht „für Röntgenstrahlen absolut undurchdringlich ist", dass die Vorderarmknochen kein Bild mehr geben bei überliegender Wasserschicht von 10 cm (die Qualität der Röhre ist nicht erwähnt! Ref.). Aus dieser geringen Durchdringbarkeit des Wassers erklärt sich nach seiner Ansicht auch die Schwierigkeit der Darstellung von Nieren- und Gallensteinen. Ganz besonders aber trifft es zu bei der Darstellung des Fötus im Utero, der von reichlichem Fruchtwasser umspült ist. Die sonst gut sichtbaren Beckenteile der Frau sind bei der Schwangeren undeutlich; der deutlichste Teil des Kindes ist bei Kopflagen der Kopf, da er alles Wasser verdrängt; je tiefer die Teile nach dem Fundus zu liegen, um so undeutlicher werden sie, weil von immer mehr Fruchtwasser umgeben. Bei Hydrammion ist das Verhalten noch stärker ausgesprochen. Die wenigen gut gelungenen Bilder vom Kinde im Mutterleib stammen von mageren Personen, die wenig Fruchtwasser hatten.

Lichtenstein: **Zur Diagnose der Extrauteringravidität durch Röntgenoskopie.** Erst einmal ist eine Extrauterinschwangerschaft röntgenographisch festgestellt worden durch Sjögren. Der klinische Befund bei dem mitgeteilten Fall führte zur Diagnose Extrauterinschwangerschaft mit Mumifikation der Frucht. Die Aufnahme wurde mit mittelweicher Röhre ohne Blende bei $1^3/_4$ Min. Belichtungsdauer gemacht. Auf der Platte war das mütterliche Becken scharf, die Lendenwirbelsäule etwas weniger gut sichtbar. Über der rechten Beckenschaufel waren zwei kindliche Extremitäten wahrnehmbar, deren einer, einfacher Teil als Oberschenkel, deren anderer, im Winkel dazu stehender, zwei Schattenlinien zeigender, als Unterschenkel gedeutet wurde. Auf der linken Seite lagen über der Beckenschaufel eine Streifen, die von rechts oben nach links unten verliefen und als Rippen angesehen wurden. Durch die Lage der Teile wurde vor der Operation eine Beckenendlage diagnostiziert, welche sich bei der Operation bestätigte. Auch die Deutung der einzelnen Teile wurde durch Aufnahme des Kindes im Fruchtsack als richtig bestätigt. L. hebt die Wichtigkeit der Röntgenographie bei allen Bauchgeschwülsten von Frauen hervor, bei welchen Extrauterinschwangerschaft in Frage kommen kann. — Also wieder eine Erweiterung der praktischen Anwendbarkeit!

Witten: **Das Wasser als Feind der Röntgenographie.** Der Verf. tritt in einer kurzen Ausführung der Behauptung Lichtensteins entgegen, dass Deutlicherwerden von Blasensteinen nach Lufteinblasung mehr auf Entfernung des Urins als auf dem Luftgehalt beruhe. Er weist auf das Verhalten lufthaltiger Organe, Lunge, Trachea, hin, giebt Ergebnisse von Versuchen mit Kathetern an, die nach einfacher Entleerung der Blase undeutlichen, nach Lufteinblasung viel stärkeren Schatten gaben.

Jodlbauer und Tappeiner: **Über die Wirkung des Lichtes auf Fermente bei Sauerstoffabwesenheit.** In Ergänzung früherer Versuche führten zum Ergebnis, dass Sonnenlicht ohne ultraviolette Strahlen Invertin nur bei Sauerstoffanwesenheit schädigt. Bleiben die ultravioletten Strahlen mit im Sonnenlicht, so ergab sich, dass: 1. Invertin auch deutlich geschädigt wurde in reiner H, N- oder CO_2-Atmosphäre; 2. die Schädigung auch bei Vorhandensein O absorbierender Mittel eintrat; 3. die Lichtwirkung in O freier Atmosphäre durch fluorescierende Stoffe nicht verstärkt oder beschleunigt wird.

Colmers: **Die kriegschirurgische Bedeutung des Röntgenverfahrens und die Art seiner Verwendung im Kriege.** Wo ist das Röntgenlaboratorium zu etablieren? Nicht in der Nähe des Schlachtfeldes, bei keinem leicht beweglichen (Feld-), sondern erst bei längere Zeit am selben Ort bleibenden (stehenden Kriegs-)lazarett. Er wägt ab, warum im Feldlazarett die Röntgenuntersuchung überflüssig erscheint. Veranlassung zur Röntgenuntersuchung geben steckengebliebene Geschosse und dergl. und Frakturen; Geschosse werden aber nur in den Fällen gesucht, bei denen strenge Anzeige zu ihrer Entfernung vorliegt; diese Indikation liegt aber nur äusserst selten so frühzeitig vor, dass schon im Feldlazarett die Röntgenisierung in Frage käme. Noch mehr hat Zeit die Untersuchung, welche den Fremdkörper feststellen soll, um Invalidenansprüche und dergl. zu begründen. Die Frakturen werden röntgenographisch aufgenommen, um festzustellen 1. den Grad der Zertrümmerung; 2. die Lagerung der Splitter; 3. den Grad der Heilung; 4. Sequesterbildung. Alle diese Feststellungen sind für das Leben des Verwundeten unwichtig, brauchen erst da stattzufinden, wo die Fraktur geheilt werden soll, dieser Ort ist aber nicht das Feldlazarett, welches seine Verwundeten möglichst schnell an stehende Kriegs- oder Reservelazarette abgiebt. Im Feldlazarett ist auch nicht genügende Zeit zur Röntgenisierung vorhanden. C. hat im russ.-japan. Feldzug keinen einzigen Fall gesehen, von dem man hätte sagen können, seine röntgenographische Untersuchung im Feldlazarett wäre auch nur wünschenswert gewesen. Er bespricht dann kurz das Instrumentarium zur Ausrüstung der Kriegslazarette. Haupterfordernis ist zunächst die eigene Stromquelle in Form einer Dynamomaschine, die er vorschlägt, auf einem grösseren Motorwagen zu montieren, dessen Motor durch einfache Umschaltung die Dynamo antreibt. Sie kann so bemessen sein,

dass sie auch Licht für die Operationszimmer usw. liefert. Der Hirschmannsche Apparat hat sich ihm sehr gut bewährt. Als Röhren benutzte er ausschliesslich Wasserkühlröhren von Müller. Sehr genaue Buchführung über die Röntgenographien ist unbedingt erforderlich. Die Leitung muss dauernd in einer, und zwar in ärztlicher Hand liegen. Den Ausführungen C's kann man nur zustimmen, zumal sie auf praktischen Erfahrungen beruhen.

Rieder: **Ein Beitrag zur klinischen Diagnose der Lungenabszesse.** Bei zwei Fällen von metapneumonischem Lungenabszess gelang der Nachweis, dass es sich um einen Abszess handelte und wo derselbe sass, auf dem Wege der Röntgenoskopie und -graphie, ehe durch klinische Symptome dieser Nachweis zu führen war. Auf dem Schirmbild konnte man in beiden Fällen eine Höhlung sehen, deren Grund von Flüssigkeit eingenommen war, die beim Schütteln Wellen schlug, sogar eine gewisse Trägheit der Wellenbewegung (Eiter) war deutlich erkennbar. R. empfiehlt, bei Nachkrankheiten der Lungen nach Lungenentzündung stets auf Lungenabszess röntgenographisch zu untersuchen, da derselbe häufiger vorzukommen scheine, als bisher angenommen wurde.

Franz M. Groedel III: **Zur Ausgestaltung der Orthodiagraphie.** Bei einem Levy-Dornschen Vertikalorthodiagraphen hat G. hinter der Röntgenröhre einen Schreibstift angebracht, der in Verlängerung des Centralstrahles steht, auf eine dem Körper parallel stehende Ebene schreibt und durch eine Stange zwangläufig mit dem übrigen Gestänge des Apparates verbunden ist. Dadurch ist erreicht, dass die Vorderfläche des Leuchtschirmes immer frei ist und dass der Stift hinten auf dem Schreibschirm genau den Weg verzeichnet, den der Centralstrahl auf dem Leuchtschirm zurücklegt. Aber auch Punkte des Körpers, welche mit einem an Stelle des Leuchtschirmes angebrachten Führungsstift berührt werden, erscheinen auf dem Zeichenschirm in paralleler Projektion. Wenn daher z. B. die Herzumrisse vermittelst Röntgenstrahlen aufgezeichnet sind, wird die Röhre abgestellt, und es werden die namentlich zur Messung der Herzgrösse wichtigen Linien, Punkte, Mittellinie, Brustwarzen usw. in das fertige Ortho-Röntgenogramm eingetragen. Nach der Beschreibung und Abbildung scheint die Einrichtung praktisch zu sein.

Klieneberger und Zoeppritz: **Beiträge zur Frage der Bildung spezifischer Leukotoxine im Blutserum als Folge der Röntgenoskopie der Leukämie, der Pseudoleukämie und des Lymphosarkoms.** Umfangreiche experimentelle Arbeit, die zu kurzem Referat nicht geeignet ist.

Rosenstern: **Untersuchungen über den Stoffwechsel bei Leukämie während der Röntgenoskopie.** Von dieser Arbeit gilt dasselbe wie von der vorigen.

Arneth: **Einige weitere Bemerkungen zur Röntgenoskopie der Leukämie.** Nimmt Bezug auf die Arbeit von Klieneberger und Zoeppritz. Er hebt die Sorgfalt dieser Arbeit hervor und als wichtiges Resultat, das gezeigt wird. Bestrahlung des gesunden Tieres und des Leukämiekranken seien in ihren Ergebnissen miteinander nicht vergleichbar.

Deutsche medizin. Wochenschrift. Nr. 13—16.

Wichmann: **Wirkungsweise und Anwendbarkeit der Radiumstrahlung und Radioaktivität auf die Haut mit besonderer Berücksichtigung des Lupus.** W. hat die verschiedenen Schichten der Haut in Bezug auf ihre Absorptionskraft für die verschiedenen Radiumstrahlen experimentell untersucht, und zwar gesunde Haut, pathologisches Gewebe, Carcinom, Lupus und das Unterhautgewebe. Die Untersuchungen wurden an frischem Leichenmaterial vorgenommen. 1. Die Cutis absorbiert über die Hälfte aller auftreffenden Strahlen. 2. Pathologisches Gewebe absorbiert Radiumstrahlen viel stärker als die gesunde Haut. 3. Die tiefer liegenden Schichten absorbieren je weniger Strahlen, je tiefer sie liegen. Das hängt einmal davon ab, dass die Intensität der Strahlung mit dem Quadrat der Entfernung abnimmt, dann vor allem von der Absorptionskraft der zwischenliegenden Medien. 4. Aus dem vorhergehenden erklärt sich die gute Wirkung der Radiumstrahlen bei oberflächlichen Affektionen, ihre geringere bei tieferliegenden. (Als Beispiel bringt W. Beobachtungen an Lupusherden.) Bei letzteren wird die oberflächlich liegende Schicht oft zerstört werden, ohne dass doch genügende Tiefenwirkung eintritt. Noch stärker tritt das hervor bei Mitbenutzung der α-Strahlen, die bei dem gewöhnlichen Verfahren, das Radiumsalz in Kapsel mit Glimmerblättchen abzuschliessen, fortfallen. 5. Man kann die Wirkung der α Strahlen bewusst ausschalten durch Anwendung von Filtern. 6. Die Prüfung von Injektionen von Radiumbromidlösung in normale Haut ($^1/_{20}$ mg Rad. br. auf 1 ccm) ergab, dass die histologischen Veränderungen die gleichen waren wie nach Bestrahlung, mit Ausnahme eines früheren und reichlicheren Auftretens von Plasmazellen. Bei Lupusknötchen machten sich keine Veränderungen bemerkbar. 7. Nach Einspritzung unlöslicher radioaktiver Salze (Bariumsulfat, künstlich radioaktiv gemacht) schwanden Lupusherde im Verlauf einiger Monate unter Bildung zarter Narben. Histologisch sind diese Versuche nicht kontrolliert. Über die klinische Verwendbarkeit drückt sich W. sehr vorsichtig aus. 8. Mit Emanation lassen sich nicht die gleichen Erfolge erzielen, wie auf den vorgenannten Wegen.

Axmann: **Weitere Erfahrungen über Uviolbehandlung sowie einen neuen Apparat zur Bestrahlung des ganzen Körpers mit ultraviolettem Licht (Uviolbad).** [S. frühere Mitt. D. med. W.



1905. Nr. 22.] Die Wirkung der Strahlen ist 1. bakterizid, 2. hautreizend, 3. hyperämisierend, 4. den allgemeinen Stoffwechsel beeinflussend. — Praktisch angewandt hat A. die Bestrahlung bei allen möglichen Hautkrankheiten, bei Ulcus cruris, bei parasitären Hauterkrankungen konnte er die Dauerheilung feststellen. Bei Lupus waren auch Erfolge zu verzeichnen, vielleicht wird bei ihm durch kombinierte Methoden noch besserer und schnellerer Erfolg erzielt. Die hautzerstörende Wirkung der Finsenlampe wird durch Uviollicht paralysiert, indem die Geschwüre sich schnell überhäuten. Er hat ein Gehäuse konstruiert, in welchem der Körper von dem Licht mehrerer Uviollampen grösster Abmessung getroffen wird. Die Wirkung gleicht der eines verstärkten Sonnenbades, da von dem ultravioletten Licht der Sonne ein grosser Teil von der Atmosphäre absorbiert wird.

Flesch: **Zur Frage der Röntgentherapie der Leukämie.** Genaue Mitteilung der Krankengeschichte von zwei Fällen, die sich nicht zu genauerem Referat eignen. Am ersten Fall war merkwürdig, dass sich nach anfänglicher, fast an Heilung grenzende Besserung später aus der ursprünglich myelogenen eine lymphatische Leukämie entwickelte. — Durch die Röntgentherapie kann manchen Kranken eine Besserung und Erleichterung gewährt werden, Heilungen sind bisher nicht beobachtet.

Zeitschrift f. klin. Medizin. Bd. 58. H. 5 und 6.

Guttmann: **Über die Bestimmung der wahren Herzgrösse mittels Röntgenstrahlen.** G. kritisiert die drei graphischen Darstellungsmethoden des Herzens und ihre Verwendung zur Herzmessung. Hauptsächlich die Orthodiagraphie nach Moritz wird besprochen. Er fragt: Was leisten die Methoden der Röntgenuntersuchung hinsichtlich der Bestimmung der wahren Herzgrösse beim Lebenden? Eine „wahre" Herzgrösse ist nach seiner Ansicht nicht vorhanden, einmal wegen der allen drei Methoden anhaftenden Fehler, dann wegen der Fehler, die jeder einzelnen zukommen, und endlich wegen der Labilität des Herzens. Darum urteilt er, „dass alle Bestimmungen der Herzgrösse mittels Röntgenstrahlen mehr oder weniger ungenau sind". Die „Orthophotographie" ist seiner Ansicht nach noch ungenauer, da man bei ihr mit einem grösseren Strahlenkegel arbeitet. In seiner Schlusskritik sagt er, dass alle Messmethoden nur Annäherungswerte ergeben, dass alle Grössenabweichungen, soweit sie nicht ganz grober Natur sind, geringeren Wert haben, als man allgemein glaubt, dass die Herzbilder, die auf röntgenographischem Weg erzielt sind, daher keine absolut massgebende Grundlage geben für die Beurteilung des Herzens für militärische und Lebensversicherungszwecke.

Bd. 59. H. 1. Moritz: **Über die Bestimmung der sogen. wahren Herzgrösse mittels Röntgenstrahlen.** Der Verf. verwahrt sich in eingehender Darlegung gegen die absprechende Kritik Guttmanns. Er stellt fest, dass G. den Begriff der „wahren" Herzgrösse anders feststellt als er, dass die Labilität des Herzens unter gewöhnlichen Verhältnissen durchaus nicht so störend auf das Schattenbild einwirkt, wie G. ihm vorwirft. Vielmehr ist es erstaunlich, wie gleichmässig sich immer wieder bei wiederholter Untersuchung das Orthodiagramm desselben Menschen darstellt, und daher scheint es berechtigt, von einer unter den gleichen Bedingungen zustandekommenden Herzfigur, als von der „wahren" Herzgrösse zu sprechen. Bei der Widerlegung der Fehler, die Guttmann allen Methoden vorwirft, weist Moritz besonders darauf hin, dass G. die Resultate im Stehen und er selbst im Liegen gewonnen hat, und betont von neuem die Vorteile der liegenden Ortho-Röntgenographie. Er bemängelt bei der Kritik auch das Fehlen von Zahlenangaben und von graphischen Darstellungen.

Wiener Klinik. 1906.

Weinberger: **Die Entwicklung und der gegenwärtige Stand der Röntgentechnik und Röntgendiagnostik innerer Krankheiten.** In sehr gedrängter Übersicht giebt W. ein Bild von der Röntgentechnik, von der Entdeckung bis in die neueste Zeit. Er bespricht dann die Anwendungen der Röntgenstrahlen auf die Diagnose innerer Krankheiten, und zwar zunächst der Brustorgane. Er selbst ist auf der v. Schrötterschen Klinik seit sechs Jahren mit diesen Untersuchungen beschäftigt. Er hebt die Vorteile für die Herzdiagnostik hervor; bei Lungenerkrankungen erkennt man Infiltrationen, ehe sie perkutorisch nachweisbar sind, ebenso kann Grösse, Lage und Gestalt von Herden besser bestimmt werden. Die grössten Erfolge sind bei der Diagnose der mediastinalen Organe erzielt. Das Röntgenverfahren gestattet die Zwerchfellbewegungen genau zu erkennen und die Unterscheidung von über und unter ihm gelegenen Erkrankungsherden. Jedoch warnt auch er vor einseitiger Verwertung der röntgenographischen Ergebnisse ohne Hinzuziehung der bekannten anderen klinischen Untersuchungsmethoden. Bei der Erwähnung der Diagnostik der abdominalen Hohlorgane wäre wohl die Wismutbreimethode erwähnenswert gewesen, die er selbst anscheinend nicht angewandt hat. Den Schluss bilden Krankengeschichten an der Hand einiger nicht sehr guter Bilder. Neues wird im ganzen nicht beigebracht.

Beiträge z. klin. Chirurgie XLVIII. H. 2.

Pfeiffer: **Die Röntgentherapie des Kropfes auf Grund klinischer Beobachtungen und histologischer Untersuchungen.** Zuerst einige Amerikaner, dann, völlig unabhängig von diesen und voneinander, haben Görl und Stegmann über Röntgentherapie des Kropfes mit Röntgenstrahlen

berichtet, und zwar durchweg günstige Ergebnisse. Auf der v. Brunsschen Klinik in Tübingen, deren reiches Material an Kropfkranken ja bekannt ist, hat Pfeiffer die Untersuchungen angestellt. 51 Kropfkranke wurden röntgenisiert und in längerer Pause nachuntersucht; 49 stellten sich wieder vor. Die Bestrahlungszeit lag bei 35 Patienten 4—6 Monate zurück; 8 wurden später operiert und die entfernten Geschwülste genau histologisch untersucht. Zur Bestrahlung wurden, den Mitteilungen Stegmanns entsprechend, hauptsächlich rasch wachsende Kröpfe jugendlicher Personen ausgewählt, bindegewebige und Colloidkröpfe möglichst ausgeschlossen. Die Bestrahlung wurde mit weichen bis mittelweichen Röhren (3—5 B.-W.) in Abstand von 30 cm (Antikathode) vorgenommen. Die Bestrahlungsdauer schwankte zwischen 60 und 185 Min., verteilt auf Einzelsitzungen von 10—15 Min. Die Bestrahlung wurde serienweise, etwa 60 Min. in 4—6 Sitzungen innerhalb 4 Wochen, vorgenommen. Die Ergebnisse entsprechen nun durchaus nicht den von seiten der amerikan. Röntgenologen und den von Görl und Stegmann mitgeteilten schönen Erfolgen. Nur bei zwei Fällen trat deutliche und anhaltende Besserung ein, bei allen anderen kam es wohl zu vorübergehender Erleichterung, teilweise mit Abnahme des Halsumfanges und Weicherwerden der Kropfgeschwulst, aber später stellten sich Geschwulst und Beschwerden wieder ein. Die histologische Untersuchung bestrahlter Kropfgeschwülste, die sowohl kurze Zeit wie monatelang vor der Entfernung bestrahlt waren, ergab nicht die geringste Abweichung, auch Carcinomzellen waren gänzlich unbeeinflusst geblieben. Dasselbe Ergebnis war bei Schilddrüsen gesunder Hunde zu verzeichnen. Pfeiffers Schlussfolgerungen sind daher:

1. Von einem spezifischen Einfluss der Röntgenstrahlen auf normales, hyperplastisches, colloid oder carcinomatös erkranktes Schilddrüsengewebe kann keine Rede sein.

2. Eine Rückbildung des Kropfes zu normalen Verhältnissen durch Röntgenisierung ist nicht beobachtet. Ebensowenig wird Struma carcinomatosa irgendwie beeinflusst.

3. Trotz der üblichen Vorsichtsmassregeln sind Hautschädigungen häufig. Intoxikationserscheinungen, auf Zerfall von Schilddrüsensubstanz zurückführbar, sind nicht beobachtet.

4. Die geringen Verkleinerungen der Schilddrüsen, die häufig angegebene subjektive Besserung beruhen vielleicht auf anderen Einflüssen, z. B. auf physiologischer Schwankung in der Blutfülle, Nachlassen einer vorher bestehenden Bronchitis, vielleicht auch mit auf Suggestion. Kurz, die Röntgentherapie des Kropfes ist ein meist unwirksames Verfahren, das besser durch erprobte Methoden zu ersetzen ist. — Die durch Görl's und Stegmann's Arbeiten geweckten Hoffnungen, in den Röntgenstrahlen ein wirksames Kropfheilmittel zu haben, scheinen nach den vorliegenden genauen Untersuchungen doch bedeutend eingeschränkt werden zu müssen. Es ist jedenfalls aber wünschenswert, dass noch weitere Versuche an recht reichem und mannigfaltigem Krankenmaterial angestellt werden, vielleicht zeigt sich dann, dass gewisse Arten von Kropf doch gut beeinflusst werden.

Mitteilungen aus den Hamburgischen Staatskrankenanstalten. Bd. VI. H. 1.

Kissling, Sekundärarzt: **Über Lungenbrand mit besonderer Berücksichtigung der Röntgenuntersuchung und operativen Behandlung.** Mit 45 Fig. im Text, 10 Tafeln mit Röntgenogrammen und 5 Tafeln mit stereoskopischen Bildern. In einem Vorwort betont Prof. Lenhartz, aus dessen Abteilung im Eppendorfer Krankenhaus die Arbeit hervorgegangen ist, die Schwierigkeiten, die einer erfolgreichen Operation des Lungenbrandes entgegenstehen. Vor allem ist zu erfolgreichem Operieren erforderlich, dass der Weg klar ist, auf welchem man an den Herd heranzugehen hat. Nach dem gewöhnlichen physikalisch-diagnostischen Verfahren ist es manchmal ganz unmöglich, ihn genau zu bestimmen. Da hat nun die Röntgenographie es ermöglicht, genau den Sitz des Brandherdes festzulegen, wenigstens in den meisten Fällen, nur dann, wenn Herd und Herzschatten zusammenfallen, lässt sie allein auch im Stich. Die Kisslingsche Arbeit beginnt mit statistischen Angaben, von denen hier nur angeführt sei, dass seit 1897 von Lenhartz im ganzen 60 Fälle von Lungengangrän operiert sind mit 39 Heilungen = 65 %. Die Ätiologie, Symptome und Krankheitsverlauf, physikalischen Erscheinungen über den Lungen und die Diagnose werden sodann besprochen. Der Röntgenuntersuchung, die hier am meisten interessiert, ist das folgende Kapitel gewidmet. Diese Untersuchung wird seit 4 Jahren systematisch angewandt. Der Sitz des Herdes war in den meisten Fällen durch die alten physikalischen Untersuchungsmethoden annähernd ermittelt, aber die Röntgenuntersuchung erwies sich in sehr vielen Fällen doch von ganz entscheidendem Wert. Durch das Röntgenogramm soll festgestellt werden: 1. ob er sich um einen oder mehrere Herde handelt, 2. ob der Herd an der durch die anderen Untersuchungsverfahren festgelegten Stelle sitzt. Das Durchleuchtungsbild ist manchmal von Nutzen, meist aber entbehrlich, oft wegen des schwerkranken Zustandes der Patienten nicht zu gewinnen. Die Aufnahmen werden stets als Übersichtsaufnahmen gemacht, ventrodorsal oder umgekehrt je nach Erfordernis, häufig aus beiden Richtungen. Schrägaufnahmen haben sich in besonderen Fällen nützlich erwiesen. Schatten auf dem Lungenbild kommen zu stande durch pneumonische Infiltration, die auch bei kleinen Brandherden recht bedeutend sein kann. Höhlen sind nicht mit Sicherheit festzustellen, wenn sie sich als stärker durchleuchtete Stellen zeigen, sind sie von stärkeren Schatten umgeben, und ihr Gebiet zeichnet sich durch Gleich-

mässigkeit aus. Fremdkörper können bei genügender Dichte Schatten erzeugen. Es werden dann einige Fälle angeführt, bei welchen die Röntgenuntersuchung von besonders grossem Nutzen war. Aber nicht allein zur Diagnose des Sitzes des Brandherdes vor der Operation wurde die Röntgenisierung herangezogen, in einzelnen Fällen leistete sie noch wichtigere Dienste nach Eröffnung des Thorax bzw. der Lungenherde. Die Eröffnung des Brustraumes bringt solche Veränderungen mit sich, dass Perkussion und Auskultation ganz im Stich lassen, wenn es sich darum handelt, festzustellen, ob noch mehrere Herde da sind, da leistet aber gerade das Röntgenverfahren unübertreffliche Dienste. Man kann sofort feststellen, ob die vorher infiltrierte Lungenpartie sich aufhellt, ob der geschaffene Wundkanal alle Herde eröffnet hat, ob noch andere als die eröffnete da sind. So wird ein Fall angeführt, bei welchem nacheinander 4 getrennte Herde gefunden und glücklich entleert wurden. K. fasst die mit der Röntgenuntersuchung gemachten Erfahrungen so zusammen:

1. Die Röntgenuntersuchung ermöglicht in einigen Fällen eine so klare Herddiagnose, dass daraufhin ein operativer Eingriff unternommen werden kann.

2. Da sie oberflächliche und tiefe Herde gleich gut anzeigt, kann sie die klinische Diagnose oft unterstützen und bestätigen.

3. Die Sicherheit bei der Operation wird dadurch wesentlich erhöht.

4. Über Vorhandensein ein- oder vielfacher Krankheitsherde und über das Verhalten der übrigen Lungenteile giebt sie meist guten Aufschluss.

5. Die Röntgenuntersuchung ist von besonderem Wert, um sich nach begonnener Pneumotomie nnd während der Nachbehandlung über die Verhältnisse in den erkrankten Lungenteilen Aufschluss zu verschaffen.

6. Den Erfolg der Operation lässt sie uns ausgezeichnet erkennen.

Es wird sodann die Pneumotomie, ihre Erfolge, ihre Ausführung noch an der Hand des reichen Materials besprochen. Die ausführlichen Krankengeschichten beschliessen das Buch.

Die Röntgenogramme sind als verkleinerte Negative vollendet wiedergegeben (Heligravüren). Die stereoskopischen Bilder der Operationshöhlen geben einen vorzüglichen Begriff von ihrer Tiefe und der Schwierigkeit der Operationen. Durch die vorliegende Arbeit wird der Röntgendiagnostik eine sehr wichtige Stelle bei der Feststellung der Lungengangrän angewiesen, und man wird wohl Lenhartz beistimmen dürfen, welcher einen Aufschwung der operativen Behandlung dieser Krankheit vorhersagt.

. . . p.

Zeitschrift für Elektrotherapie einschliesslich der Röntgendiagnostik und Röntgentherapie. 1905. Heft X, XI, XII.

Jastram: **Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Bakterien, Pflanzensamen und Infusorien.** Der Verfasser giebt eine auf sorgfältigem Studium der Litteratur beruhende Übersicht über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Bakterien, Pflanzensamen und Infusorien. Die Resultate der einzelnen Forscher werden ausführlich zusammengestellt, auch die Versuchsbedingungen, soweit die in diesem Punkte häufig recht mangelhaften Angaben es gestatten, mitgeteilt.

1905. Heft X und XII.

Krause: **Über den jetzigen Stand der Röntgentherapie der Leukämie.** Der Autor bespricht unter Mitteilung von weiteren vier Fällen von chronischer myelogener und einem Fall von chronischer lymphatischer Leukämie die Aussichten der Röntgentherapie der Leukämie. Seine Erfahrungen bei myelogener Leukämie ergaben: 1. Frische Fälle werden meistens in prompter Weise günstig beeinflusst. Eine vollständige Heilung konnte er aber bisher in keinem Falle konstatieren. 2. Recidive bleiben auch nach zwölf bis vierzehn Monate langer Besserung nicht aus. Es ist deshalb in der prognostischen Beurteilung grosse Vorsicht am Platze. 3. Sehr weit fortgeschrittene oder schon sehr lange bestehende Fälle leisten auch energischer, langdauernder Bestrahlung Widerstand, so dass der Tod auch durch die Röntgentherapie nicht aufgehalten werden kann. Bei der lymphatischen Leukämie sah der Verfasser in zwei Fällen durch Röntgenbestrahlung prompte Wirkung: Zurückgehen der Drüsentumoren, Besserwerden des Blutbefundes, Besserung des Allgemeinbefindens — Heilung trat auch dabei nicht ein.

1906. Heft I.

Kunert: **Die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Zahnheilkunde.** Kunert giebt eine Übersicht über die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Zahnheilkunde nach den Publikationen in den Spezialschriften und referiert über neun interessante eigne Fälle, in welchen Röntgenbilder angefertigt werden.

1906. Heft III.

Jochmann: **Zur Radiologie der Heilungsvorgänge beim inkomplizierten Pneumothorax.** Die Veranlassung zur Veröffentlichung bot eine unter obigem Titel erschienene Arbeit von Curschmann. Bei der ersten Röntgenuntersuchung wurden die gewöhnlichen radiologischen Verhältnisse des Pneumothorax konstatiert: diffuse Helligkeit der befallenen Brusthälfte und Mangel jeder Bronchialzeichnung,

Weite der Intercostalräume, abnorm starkes Hervortreten der dunklen Rippenschatten im Gegensatze zu denen der gesunden Seite und deutlichere Erkennbarkeit der Rippenknorpel auf der kranken Seite, komprimierter Lungenstumpf, Tiefstand des Zwerchfells auf der kranken Seite, Verdrängung des Herzens nach der gesunden Brustkorbhälfte. Die zweite Röntgenaufnahme, welche vierzehn Tage später gemacht wurde, lehrte, dass die Röntgenographie weit schärfer als die klinische Untersuchung das Fortschreiten der Heilung deutlich macht. Die komprimierte Lunge hatte sich konzentrisch bereits wieder bis zur Hälfte entfaltet, der Zwerchfellstand war höher, der Grad der Verschiebung des Herzens war geringer geworden. Das dritte Röntgenogramm, welches vier Wochen nach der ersten gemacht wurde, ergab völlig normale Verhältnisse.

1906. Heft IV.

Ludloff: **Fraktur der linken „massa lateralis" des Atlas.** Ludloff, welcher sich bekanntlich seit Jahren in eingehender Weise mit den röntgenologisch nachweisbaren Veränderungen der Wirbelsäule beschäftigt, bringt einen neuen interessanten Beitrag zu der selten beobachteten Fraktur der linken massa lateralis des Atlas. Drei Röntgenogramme und drei Autotypien geben die Grundlage zu den Ausführungen des Verfassers.

Weik: **Zur Röntgentherapie carcinomatöser Hauterkrankungen.** Weik bespricht in einer sehr lesenswerten Arbeit die Resultate der Röntgentherapie carcinomatöser Hauterkrankungen nach Erfahrungen bei 26 Fällen, welche in der Neisserschen Klinik beobachtet worden sind. In der 1. Gruppe bringt er Fälle, welche ausschliesslich mit Röntgenstrahlen, in der 2. Gruppe, welche mit Röntgen- und Radiumstrahlen, in der 3. Gruppe, bei denen neben Röntgenstrahlen noch andere Mittel in Anwendung kamen. Unter den 26 Fällen sind 9 (= 34,6 %) als „geheilt" bezeichnet. Die Heilung liegt allerdings bei manchem noch nicht über ¼ Jahr, bei anderen aber über 1 Jahr zurück. Recidive blieben bei anderen Fällen nicht aus. Die frappantesten Erfolge wurden bei nicht operablen ulcerierten Carcinomen im Gesichte erzielt. Auch ein inoperables, ulceriertes Mammacarcinom, welches ca. 4 Monate lang alle 10 Tage (jedesmal 10 Minuten lang) bestrahlt wurde, wurde sehr günstig beeinflusst, so dass ein fast kompletter Verschluss der über Handtellergrossen Ulceration erzielt wurde. Weik betont am Schlusse seiner Arbeit, dass die Röntgentherapie jetzt schon in einer gewissen Anzahl von Cancroidfällen mit der Chirurgie rivalisieren könne, ja vereinzelt ihr überlegen sei. Paul Krause (Breslau).

Archives of the Röntgen ray. Nr. 67.

Holland: **On the use of the diaphragm compressor.** Er benutzt einen solchen in Form etwa eines umgekehrten Cylinderhutes, dessen unterer Teil ausziehbar ist und mit Ansätzen verschiedener Form versehen werden kann. Die Blende ist an einem Arm befestigt. Er hebt die bekannten Vorteile hervor.

Holland: **A case of gall stone with radiograph.** Bei 45 jähr. Frau, die mehrere Gallensteinkoliken gehabt hatte, gelang der Nachweis eines Gallensteines, der sich als ringförmiger Schatten auf der Platte darstellte. Die Aufnahme war dorso-ventral gemacht, gelang aber auch umgekehrt. Bei der Operation fanden sich 2 Steine, deren Schatten sich offenbar gedeckt hatten. Die entfernten Steine für sich allein röntgenographiert zeigten ebenfalls die Ringform des Schattens, da ihr Kern aus Cholestearin und Gallenpigment und nur die Schale aus Kalksalzen bestand.

Brückner: **An X-ray tube stand; a new X-ray table.** Bei dem Röhrengestell wird der ausbalancierte Tragearm durch Friktionsrolle aus Gummi auf und ab bewegt, ebenso der Horizontalarm. Beide zeigen Masseinteilung, die durch Schlitze abgelesen werden kann. Der Tisch ist zum Teil mit einer Faserstoffmasse (fibre) nicht näher beschriebener Art überzogen, die mit grosser Tragfähigkeit grösste Durchsichtigkeit für Röntgenstrahlen verbindet. Diese Masse nimmt den Hauptteil des Tisches ein, unter welchen an dieser Stelle eine einschiebbare Holzplatte passt, die die photographische Platte trägt. Platte und Faserstoffstelle sind identisch quadriert zur genauen Einstellung. Ein Röhrenträger befindet sich an der herausklappbaren Längszarge des Tisches.

Jacob: **The examination for renal calculus by means of the X-ray.** Die Technik des Verf. ist bemerkenswert: er legt den zu Untersuchenden mit dem Leib über ein Federkissen auf einen mit grobem Zeug (Sackleinen etwa) bespannten Rahmen, Gesicht nach unten, lässt ihn einige Zeit mit aller Gewalt tief atmen, um nachher möglichst oberflächliche Atmung zu haben. Die Röhre liegt unter dem Rahmen, die Platte auf dem Rücken des Kranken. Nur bei sehr dicken Leuten benutzt er das Kompressionsverfahren. Er teilt eine Anzahl Krankengeschichten mit. Bemerkenswert ist der Befund bei einem 12 jähr. Knaben, der an kolikähnlichen Schmerzen schon jahrelang litt und bei dem auf dem Leuchtschirm wie auf der Platte 3 kleine Schatten in der linken Lendengegend gefunden wurden. Sie entpuppten sich bei der Operation als verkalkte Mesenterialdrüsen.

Sequeira und Morton: **The light, X-ray and electrical department of the London hospital.** Beschreibung dieser Einrichtungen, die im Original nachzulesen ist. Bedeutsame Neuerungen sind anscheinend nicht vorhanden.

Green: **A plea for the more extendet use of the X-rays as an aid to the diagnosis of pulmonary tuberculosis.** Die Röntgenuntersuchung wird zur Diagnose der Frühstadien der Lungentuberkulose und überhaupt der Lungenerkrankungen noch viel zu wenig angewandt, der prakt. Arzt weiss noch zu wenig, welche Vorteile sie bietet. Freilich darf die Untersuchung nur von einem mit der Technik durchaus vertrauten und in der Deutung der Bilder sehr geübten Arzt ausgeführt werden. An einer Reihe von Beispielen aus seiner Erfahrung weist er die Vorteile, die die R.-Untersuchung bietet, nach. Sehr grossen Wert legt er auf die Schirmuntersuchung, weil man nur durch sie das sehr wichtige Zeichen der geringeren Beweglichkeit des Zwerchfells der erkrankten Seite feststellen kann. Die aufgenommenen Bilder soll der Arzt selbst entwickeln.

Rankin: **Treatment of malignant disease by X-rays.** Seine Gesamterfahrungen lassen sich folgendermassen zusammenfassen:

1. Brustkrebs wird nur insofern gut beeinflusst, als die Schmerzen nachlassen oder aufhören, dem Weiterschreiten des Tumors wird kein Einhalt geboten, Granulationen können zum Schrumpfen gebracht werden.

2. Krebs auf lupöser Grundlage wurde nicht beeinflusst (Behandlungszeit zu kurz, Ref.).

3. Hautkrebse werden sehr gut beeinflusst. In 30 Fällen wurden bei 16 Heilung, bei den meisten anderen Besserung erzielt, nur bei 2 gar kein Erfolg. Eine Anzahl der Behandelten war vorher operativ behandelt. Die Fälle der Privatpraxis waren schneller und leichter zu heilen als Spitalkranke, weil sie im Durchschnitt in früherem Stadium zur Behandlung kamen und sich derselben nicht schon nach geringer Besserung entzogen.

4. Sarkom. Von 12 Fällen starben 9 bald. Bei einem Fall von metastat. Sarkom der Augenhöhle nach Rundzellensarkom des Ellbogens wurde Besserung erzielt, doch starb auch dieser Kranke an anderen Metastasen.

Journ. of the americ. med. associat. 1906. Nr. 5—12.

Tailley und Newcornet: **Studies in Röntgen-ray diagnosis of chest diseases.** Allgemeine Empfehlung, die Röntgenuntersuchung neben den klinischen Methoden zu benutzen, namentlich bei unklaren und zweifelhaften Fällen, bei welchen das Verfahren oft überraschende Aufschlüsse gibt. Besonders rühmt er die Unterstützung durch Röntgenisierung bei Diagnose von latenter Lungentuberkulose, Medastinaldrüsenschwellung tuberkulöser oder krebsiger Natur (bei Brustkrebs), Pleuritis, Tumoren des Thorax, die sich durch diese Untersuchungsart oft deutlich von Exsudaten unterscheiden lassen (Fall angeführt). Bei einem Kranken gelang die Feststellung eines interlobären Empyems. Von grösstem Nutzen ist das Verfahren bei Beurteilung von Krankheiten des Herzens und der grossen Gefässe. Nach Ansicht der Verf. müsste das Verfahren noch viel mehr neben den alten klinischen Methoden benutzt werden.

Wilkinson: **Leprosy in the Philippines with an account of its treatment with the X-ray.** Auf den Philippinen ist der Aussatz weit und allgemein verbreitet, man schätzt etwa 10000 Aussatzkranke. Im Lepra Hospital zu Manila hat der Verf. seine Studien gemacht. Er schildert die verschiedenen Erscheinungsformen des Aussatzes, die Beziehungen, die zwischen Auftreten der Krankheit, Vererbung und Ansteckung bestehen, endlich seine therapeutischen Versuche mit Röntgenbestrahlung. Im Januar 1904 begann er mit denselben. Der Wichtigkeit des Gegenstandes und der Übersichtlichkeit halber sei hier die Tabelle des Verf. wiedergegeben:

Nr.	Geschlecht	Alter	Krankheitsdauer Jahre	Zahl der Bestrahlungen	Dauer der Röntgentherapie	Erfolg
1	w.	15	9	44	12 Monate	keine Besserung
2	m.	8	1	13	7 „	„
3	m.	8	5	11	7 „	gebessert
4	w.	10	3	12	7 „	keine Besserung
5	w.	37	1	14	5 „	geheilt
6	w.	12	5	40	8 „	gebessert
7	w.	14	4	37	7 „	„
8	m.	13	4	38	7 „	„
9	w.	12	7	14	6 „	„
10	m.	16	5	12	6 „	„
11	m.	36	18	15	6 „	„
12	m.	19	2	52	5 „	geheilt
13	m.	25	2	14	1 „	„

Zur Behandlung wurde der am stärksten mit leprösen Erscheinungen behaftete Körperteil aus-



gewählt. Die Exposition dauerte gewöhnlich 10 Minuten, und es wurde angestrebt, durch sie Reaktion im Herde zu erzielen. Genaue Messmethoden sind nicht angewandt. Zweimal wurde leicht Reaktion 2. Grades erzielt, die rasch heilte. Bei einem Kranken, bei welchem rasche Abnahme der leprösen Schwellungen eintrat, zeigte das schlechte Allgemeinbefinden nach Ansicht des Verf. Intoxikation mit Zerfallsprodukten an. Bei Fall 8 und 11 (vorst. Tabelle) besserten sich die weit vorgeschrittenen, entstellenden Aussatzknoten und Geschwüre nicht nur an den bestrahlten, sondern auch an weit abliegenden Körperstellen. Von Fall 5 ist ausführliche Krankengeschichte wiedergegeben. Bei diesem Kranken heilten die leprösen Stellen ganz aus unter Hinterlassung von Narbengewebe. Er starb an Leberatrophie und Anämie, so dass Autopsie vorgenommen werden konnte, welche in keinem Teil des Körpers weder makroskopisch noch mikroskopisch Lepra oder deren Erreger ergab, während bei Beginn und während der Behandlung Leprabazillen nachgewiesen waren. Ebenso sind die Krankengeschichten von Fall 11 und 13 ausführlicher gebracht. — Die Wirkung der Röntgenstrahlen anf Lepra stellt sich Wilkinson so vor: wenn eine aussätzige Stelle bestrahlt wird, werden die Lepraerreger durch die Strahlen getötet, ihre Leiber resorbiert, wodurch eine Immunität gegen sie eintritt. Er begründet seine Ansicht mit den Beobachtungen, dass Behandlung einer aussätzigen Stelle auch Heilung bzw. Beeinflussung entfernt gelegener herbeiführt, und zwar um so stärkere, je grösser und je stärker bazillenhaltig die behandelte Stelle ist, während diese Erscheinung ausbleibt bei Behandlung kleiner, wenig Bazillen enthaltender Stellen. Die Besserung geht am schnellsten vorwärts, wenn die Herde bis fast zur Gewebsvernichtung, d. h. auch, nach W.s Ansicht, der Bazillenvernichtung, bestrahlt werden. Ferner wurde bei sehr starker Verbreitung ein Zustand der Allgemeinvergiftung herbeigeführt.

Die Mitteilungen W.s scheinen sehr beachtenswert. Nachprüfungen auch an europäischen Leprakranken, die ja namentlich in Norwegen und den russ Ostseeprovinzen vorhanden sind, scheinen aber dringend erforderlich.

Woodward: **A case of epithelioma of the face.** Bericht über einen Hautkrebs am Nasenflügel, der zunächst galvanokaustisch, dann beim Eintreten eines Narbenrecidivs mit Röntgenstrahlen behandelt wurde. Die Bestrahlung hatte zunächst Schluss der ulcerierten Stelle und Überhäutung zur Folge. Später stellten sich aber neue krebsige Stellen in der Nachbarschaft ein, neben Narbenrecidiv, so dass mehrfache Excisionen nötig waren, die schliesslich so weit führten, dass 18 Monate nachher kein Recidiv da war. W. nimmt an, dass die Bestrahlung den Krebs gereizt und zur Ausheilung angeregt habe. Die Technik der Röntgenisierung ist nicht näher angegeben, jedoch scheinen häufige kleine Dosen gegeben zu sein, ohne Erzielung voller Reaktion.

The journ. of physical therapy. Vol. I. - Nr. 5. Jan. 1906.

Shall the general practitioner make use of the Roentgen rays? Zuerst werden die Ansichten von Albers-Schönberg über diesen Punkt an der Hand seines neuesten Lehrbuches angeführt, dann die gegenteiligen von Beck-Nowyork, denen sich der ungenannte Referent anschliesst.

Blech: **On the value of the compression diaphragm with special reference to a new, simple and in expensive device.** Kurze Anführung der Vorteile der Kompressionsblende von Albers-Schönberg. Er hat sich selbst eine solche hergestellt.

Le Radium. II. Jahrg. Nr. 1—4.

Gaubert: **Le gisement d'urane de St. Joachimsthal.** Eingehende geologische Beschreibung von Joachimsthal und seiner Umgebung unter besonderer Berücksichtigung der Erzgänge. Dabei wird die Frage des Alters der Erzgänge, besonders der Pecherz haltigen erörtert.

Sagnac: **Les méthodes d'étude expérimentale de la transformation des rayons X et des rayons secondaires qui en resultent.** Sehr eingehende, mit Beschreibung der Apparate und Methoden durchsetzte Arbeit; für ausführliches Referat nicht geeignet.

Bumskad: **Les effets calorifiques produits par les rayons de Roentgen dans différents métaux.** Umfangreiche experimentelle Studien, hauptsächlich mit Zink und Blei. Die Versuchsanordnung und die verwandten Apparate sind beschrieben. Ergebnis: Die Erwärmung des Bleies durch Auftreffen der gleichen Menge Röntgenstrahlen ist zweimal so gross als die der gleichen Masse Zink.

Becquerel: **Sur quelques propriétés des rayons X émis par le radium.** Physikalische Arbeit. Hauptergebnis: Die X-Strahlen erleiden beim Durchgehen durch Aluminium eine Verlangsamung.

Clung: **Absorption des rayons α du radium.** Physikalische Arbeit mit Angabe des Verfahrens und der benutzten Apparate. 0,5 cm absorbieren soviel α-Strahlen wie 0,00031 Aluminium.

Bronson: **Influence des températures élevées sur la loi de décroissance de l'activité induite déposée par le radium.**

1. Temperaturen zwischen 700 und 1100° C. modifizieren die Abnahme der induzierten Radioaktivität nicht permanent.

2. Das Radium B hat die längste Abnahmeperiode, nicht Radium C.



3. Die Abnahmeperiode für Radium B und C beträgt nicht 28 und 26 Minuten, sondern 26 und 19 Minuten.

Matout: **Etude sur la phosphorescence**. Thermolumineszenz nennt er das Phosphoreszieren erwärmter Stoffe, z. B. Chlorophan, Flusspath und ähnlicher Mineralien, aber auch organische Substanzen wie Chininsulfat und eine Menge anderer phosphoreszieren bei Erwärmen. Von Chlorophan und Flussspathen giebt er tabellarische Übersicht über die Wellenlängen des bei verschiedenen Hitzegraden ausgesandten Lichtes. Phosphoreszenz durch „neue Strahlen" sind hier besonders interessant. Die Kathodenstrahlen bringen viele Mineralien zum Phosphoreszieren, besonders schön Zinksilikat (Wilhelmit), Kalkverbindungen, Strontiumverbindungen u. a. Ein Teil dieser Körper scheint dabei allmählich zerstört zu werden, Diamant z. B. bedeckt sich mit schwarzer Graphitkruste. Röntgenstrahlen wirken am stärksten auf die Cyansalze des Platins, am schönsten leuchtet das Bariumlanthancyanür, leider ist sein Preis zu hoch, um es zu Leuchtschirmen zu verwenden. Ebenso werden aber auch Mineralien zum Phosphoreszieren gebracht, z. B. Flusspath, der nicht nur sichtbares Licht, sondern auch, einzig unter allen Körpern, ultraviolettes Licht beinah an der Grenze des Spektrums aussendet. Die röntgenoaktiven Substanzen, Radium, Polonium, Aktinium etc. phosphoreszieren an sich und rufen an andern Körpern Phosphoreszenz hervor. Die vom Radium ausgesandten Strahlen werden in ihren Einzelheiten genauer besprochen. — Zum Schluss der Arbeit fordert er zu genauerer Erforschung der Vorgänge bei der Phosphoreszenz, des spektralen Verhaltens ihrer Strahlen bei verschiedenen Körpern etc. auf, da dies wichtige Kapitel der Physik noch nirgends grundlegend und erschöpfend bearbeitet ist. . . . p.

The Archives of Physiological Therapy. November 1905.

Pfahler: **Ein Röntgenstrahlenfilter und ein Universaldiaphragma und Schutzschirm.** Das schon früher beschriebene Universaldiaphragma des Verf. bestand einfach aus einer Bleischeibe von 45 cm Durchmesser mit einer zentralen Öffnung von 12 cm Durchmesser, vor welche durch eine revolverartige Vorrichtig Blenden von verschiedener Diaphragmengrösse geschaltet werden können. Neuerdings hat nun Verf., um auch dem Arzte hinreichenden Schutz zu gewähren, rechtwinklig zu der Scheibe ein bis zwei Bleischilder anbringen lassen, welche die Antikathode der Röhre verdecken, aber noch einen Teil ihrer fluoreszierenden Hälfte sehen lassen. Eine solche Schutzvorrichtung scheint jedoch dem Referenten für einen viel mit den Strahlen umgehenden Arzt doch noch etwas mangelhaft.

Sein Röntgenstrahlenfilter hat Verf. auf die vom Referenten in den Fortschritten Bd. 8 p. 302 gegebene Anregung hin konstruiert, und dasselbe besteht einfach aus einer Scheibe aus dickstem Sohlleder, welche über die Blende des beschriebenen Diaphragmas gelegt wird. Trotz erhöhter Röntgenstrahlenwirkung erhielt Verf. bei Anwendung dieses Filters keine Rötung und Bräunung mehr wie früher. Es werden verschiedene sehr bemerkenswerte Fälle angeführt, welche die fast merkwürdig erscheinende Schutzwirkung des Filters beweisen. Immerhin rät Verf., nicht allzukühn mit demselben vorzugehen.

Comptes rendus 142. 1189. 1906.

Berlemont: **Röntgenröhren mit automatischer Regulierung**. Hinten auf die Antikathode der Röntgenröhre des Verf. ist eine Platinröhre aufgelötet, an welche dann weiter ein Glasrohr angeschmolzen ist, das nach aussen hin aus der Röhrenkugel herausragt und hier einen Hahn besitzt, der das Rohr mit einer kleinen, feuchte Watte enthaltenden Kugel in Verbindung bringen lässt. Wenn die Röhre zu hart geworden ist, so wird dieser Hahn eine oder zwei Sekunden lang geöffnet. Das rotglühende Platinrohr der Antikathode kommt dann mit der feuchten Luft, welche durch die Watte hindurchgestrichen ist, und aus welcher sich durch Dissoziation Wasserstoff gebildet hat, in Berührung und lässt nun dieses Gas osmotisch in die Röhre eintreten. Ob der Hahn während des Betriebes der Röhre geöffnet werden muss, wird nicht gesagt. Walter (Hamburg).

Archives d'Electricité médicale, Bd. 14. p. 260. 1906.

Benoist: **Verfahren zur Messung der Absorption der Röntgenstrahlen.** Um den von einem Körper absorbierten Bruchteil einer Röntgenstrahlung zu messen, bedeckt Verf. einen Teil einer photographischen Platte mit diesem Körper, während ein anderer Teil der Platte bei der Exposition durch passende Verschiebung eines rechteckigen Bleistückes in 10 gleichgrosse, aber verschieden lange bestrahlte Teile geteilt wird. Die Verschiebung wird in der Weise vorgenommen, dass der erste dieser Teile $^1/_{10}$, der zweite $^2/_{10}$ u. s. w. der ganzen Expositionszeit bestrahlt wird. Wenn dann die Schwärzung der Platte hinter dem zu untersuchenden Körper z. B. zwischen derjenigen Schwärzung liegt, welche die $^3/_{10}$ und $^4/_{10}$ der ganzen Expositionszeit bestrahlten freien Teile der Platte zeigen, so schliesst Verf. daraus, dass der Körper zwischen 30 und 40% der Strahlung durchlässt und also zwischen 60 und 70% derselben absorbiert. Will man die Absorption desselben noch genauer bestimmen, so macht man noch eine zweite Aufnahme, indem man sich jetzt die ganze Aufnahmezeit im voraus nicht in 10, sondern in 100 Teile teilt und nun bei obigem Beispiel die 10 Verschiebungen des Bleistückes derartig vornimmt, dass der erste der dadurch abgegrenzten Teile der Platte $^{31}/_{100}$, der zweite $^{32}/_{100}$, u. s. w. und der letzte



$^{40}/_{100}$ der ganzen Expositionszeit bestrahlt wird. Auf diese Weise lässt sich dann nach dem Verf. der von dem Körper absorbierte Bruchteil der Strahlung bis auf $1^1/_{10}$ genau bestimmen.

Referent hat dazu zu bemerken, dass die Methode, die ja gewiss sehr elegant ausgedacht ist, leider einen prinzipiellen Fehler hat. Dieselbe kann nämlich deswegen keine genauen Resultate geben, weil die Röntgenstrahlen bei Durchgang durch einen Körper stets härter werden, so dass daher auch die photographische Platte von der durch den Körper hindurchgegangenen Strahlung stets einen kleineren Teil absorbiert als von der freien Strahlung. Die erstere wird mithin in Wirklichkeit stets kräftiger sein als sie — nach dieser Methode gemessen — zu sein scheint oder mit andern Worten: die nach dieser Methode bestimmten Werte des Absorptionskoeffizienten eines Körpers werden stets zu gross ausfallen.

p. 323. 1906.

Audhuy: **Benutzung der Röntgenstrahlen in den Kolonien.** Die Abhandlung ist besonders deswegen von Interesse, weil darin über die Anwendung des Fahrrades als Antriebsmaschine für die den elektrischen Strom liefernde kleine Dynamomaschine berichtet wird. Zu diesem Zwecke wird von dem Hinterrade des Velozipeds der Gummireifen entfernt und dafür ein Treibriemen über dasselbe gelegt, um mittelst desselben die Welle der Dynamo in schnelle Umdrehungen zu versetzen. Dabei muss das hintere Gestell des Rades durch zwei kräftige Holzböcke derartig gestützt werden, dass das Hinterrad desselben — etwa 10 cm vom Boden entfernt — frei in der Luft schwebt, während das Vorderrad zwischen zwei Holzkeilen fest auf der Erde steht. Beim Treten der Pedale dreht mithin der Fahrer nur das Hinterrad und durch dieses also auch die Welle der Dynamomaschine. Als solche wurde eine kleine „Dayton Dynamo“ verwandt, die 15 Volt und 3—4 Ampère liefert, da nämlich der vom Verf. benutzte Gaiffesche transportable Induktor mit Platinunterbrecher zu seinem Betriebe etwa 12 Volt und 2—4 Ampère benötigte. Um mit jener Maschine 15 Volt zu erzielen, musste ihr Anker 1800, das Hinterrad des Fahrrades 128,5 und die Pedale desselben 57 Umdrehungen in der Minute oder also rund eine Umdrehung in der Sekunde machen. Die in dieser Sekunde von der Maschine zu leistende Arbeit ist gleich 15 Volt + 2 Ampèresekunden = 30 Wattsekunden = 30 + 0,102 = 3,06 Kilogrammeter; die an den Pedalen zu leistende Arbeit mithin — wegen der Verluste durch Reibung — etwa das Doppelte.

Unter diesen Bedingungen hat der Fahrer das Gefühl, als ob er fortwährend eine Anhöhe von 4—5% Steigung hinanführe, so dass daher die Arbeit desselben ziemlich anstrengend ist und von einem einzelnen Menschen höchstens 15—20 Minuten ausgehalten wird. Verf. lässt daher bei längerer Benutzung der Apparate zwei Männer sich alle 20 Minuten ablösen. Die Leistung des Instrumentariums bleibt aber auch dann noch eine sehr schwache — bei harten Röhren kommt man nämlich nicht über 0,1, bei weichen nicht über 0,5 Milliampère und zur Applikation von 4 H braucht man 20—30 Minuten unter normalen Verhältnissen —, so dass man daher besonders bei der Röntgenographie stärkere Körperteile sehr lange exponieren muss und auch dann noch meist nur flaue Bilder derselben erhält. Wesentlich besser dagegen werden die Resultate, wenn man ein zweisitziges Fahrrad (Tandem) mit zwei Reitern zugleich verwendet, deren Pedalpaare man dann zweckmässig um 90° gegeneinander verstellt, um eine möglichst gleichmässige Umdrehungsgeschwindigkeit des Hinterrades und somit auch der Dynamowelle zu erzielen.

Walter (Hamburg).

Annales of surgery. December 1905.

Beck: **The Röntgen-Method in lithiasis of the urinary tract.** Beck teilt den Skeptizismus nicht, den noch zahlreiche Untersucher hinsichtlich der Sicherheit haben, mit der man Nierensteine im Röntgenogramm erkennen kann. Er vertritt die Ansicht, dass ein vorhandener Nierenstein sicher im Röntgenogramm zu sehen sei. Den dichtesten Schatten geben Oxalatsteine. Auch Phosphatsteine geben tiefe Schatten, schwächere die harnsauren Steine. In der Praxis findet man häufig geschichtete Steine entsprechend der verschiedenen Zusammensetzung, die ein und derselbe Stein haben kann. Hinsichtlich der Technik rät B. von Aufnahmen mit Cylinderblenden ab, da man so nur beschränkte Gebiete bekommt und dann leicht Steine übersehen kann. Auch empfiehlt er unter Umständen eine Reihe von Aufnahmen zu machen. Vor der Aufnahme soll der Darm gründlich entleert und dann mit Opium ruhiggestellt werden. Rechts und links wird durch Korklettern bezeichnet, um Irrtümer hinsichtlich der Seite zu vermeiden. Die Exposition dauert 3–5 Minuten. Blendenaufnahmen sollen gemacht werden, wenn eine Übersichtsaufnahme den Verdacht eines Steines ergeben hat. Knochenstruktur ist dabei nicht erforderlich, im Gegenteil werden bei solchen Aufnahmen die Steine undeutlicher. Analoges gilt für Blasensteine. Bei diesen Aufnahmen soll das Os coccygis Struktur, das Sacrum aber keine Struktur zeigen. Blasensteine im Divertikel eingebettet sind durch die Röntgenuntersuchung leichter zu finden, als mit dem Cystoskop. Zur Anwendung kamen hier, wie bei der Nierenuntersuchung, weiche Röhren. Den Schluss der Arbeit bilden eine Reihe von Krankengeschichten, die Befunde sind durch beigegebene Bilder erläutert.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Typische Röntgenogramme von Knochengummen.

Von

Dr. **Alban Köhler** (Wiesbaden).

(Hierzu Tafeln VII und VIII.)

Die Gelegenheit, syphilitische Erkrankungen des Skelettes aufzunehmen, bietet sich dem Röntgenologen relativ selten. Weil bei Gummen ein chirurgischer Eingriff kaum einmal in Frage kommt, fühlt im allgemeinen weder der praktische Arzt noch der Dermatolog sich veranlasst, Patienten mit gummösen Knochenalterationen durchleuchten zu lassen. Da die Gummen infolge ihrer Prädilektion für oberflächlich gelegene Knochenpartien meist bequem palpabel sind, gelingt die Diagnose fast immer leicht durch die Palpation im Verein mit der Anamnese. Die Folge davon ist, dass es eine Anzahl Röntgenologen giebt, die trotz mehrjähriger spezialistischer Tätigkeit noch keine einwandfreien Bilder typischer Gummen zu Gesicht bekommen haben. Verfasser verfügt bei rund fünftausend selbstständigen Röntgenuntersuchungen aller Art auch nur über kaum ein Dutzend Negative mit zweifellosen Knochengummen. So ist auch die bisherige Litteratur karg mit entsprechenden Reproduktionen bedacht. Ausser vom Verfasser sind nur von Hahn und Kienböck einige wenige Fälle mit Röntgenogrammen veröffentlicht. Aus diesen Gründen wird es wohl nicht als müssiges Unterfangen bezeichnet werden, wenn Verfasser es hier unternimmt, einige typische Befunde von Knochengummen möglichst unverkleinert abbilden zu lassen unter Besprechung der wichtigsten Charakteristika der Photogramme.

Während die vom Mark ausgehenden Zerstörungen durch Gummen, wie wir später sehen werden, sich im Röntgenogramm in recht verschiedener Erscheinung auszuprägen pflegen, erhalten wir bei periostalen Affektionen gummöser Natur ein so eigenartiges, nicht zu verkennendes Bild auf dem photographischen Negativ, dass man tatsächlich in den meisten Fällen imstande wäre, die Diagnose aus der Platte allein zu stellen.

Wenn ich auch überzeugt bin, dass ein Betrachten der Reproduktionen auf Tafel VII eine bessere Vorstellung des Typischen giebt, als es lange Beschreibungen vermögen, so will ich doch im folgenden versuchen, die betreffenden Bilder in Kürze zu analysieren.

Indem ich darauf verzichte, die Krankengeschichten wiederzugeben, mich nur darauf beschränke, die für die Diagnose wichtigsten Fakta anzuführen, möchte ich zuvor betonen, dass in allen hier zur Wiedergabe gelangenden Fällen, auch ohne dass mikroskopische Untersuchung vorliegt, die Diagnose „syphilitisches Gumma“ bereits vor der Röntgenuntersuchung so sicher als überhaupt möglich feststand. Ganz abgesehen davon, dass der pathologische Anatom heutzutage es verneint, ein Gumma mikroskopisch in jedem Falle als solches sicherstellen zu können, wir somit auf die mikroskopische Bestätigung um so eher verzichten können, wären auch Probeexzisionen in keiner Weise zu rechtfertigen gewesen.

Fig. 1 und 2, Tafel VII. 31jähriges Frauenzimmer, mit Perforation des rechten Gaumenbogens, sowie des Septum narium und einem Ulcus auf der Pharynxwand. Seit fünf Monaten am Schienbein nachts hochgradigste Schmerzen. — Vorn über der Mitte der Tibia auf Druck sehr empfindlicher, gummiartig elastischer, flacher Tumor.

Das erste Bild (Fig. 1) laterale Aufnahme, zeigt uns ein normales Bild der Markhöhle und des dorsalen Corticalisschattenbandstreifens. Die ventrale Corticalis hingegen ist auf eine Strecke von 10 cm (auf dem Originalnegativ) in ihrer ganzen Dicke verändert. Zunächst ist ihre Dichte auf ein ganz Erhebliches vermindert, und zwar in ziemlich unregelmässiger Weise, stellenweise kommt ein fleckiges Aussehen zu stande, doch so, dass im grossen und ganzen eine Längsstreifung des Rindenschattens gewahrt bleibt. Diese Alteration der Corticalis ist proximal und distal am schmälsten, in der Mitte am breitesten. Der äussere Kontur des Rindenschattens selbst ist aber grösstenteils verloren gegangen, vielmehr ist eine Vorwölbung von Knochenschatten nach vorn zu konstatieren, die ossifiziertem Periost zuzuschreiben ist. Die Dichte des ossifizierten Periostes und der rarefizierten Rinde ist genau die gleiche. Dass der periphere Kontur dem Periost zukommt, erkennt man am proximalen und distalen Ende der Affektion, wo die Corticalis noch normal ist und auf ihr ein von ihr deutlich differenzierter Schatten allmählich ansteigt. — Bei dorsaler Projektion (Fig. 2) sehen wir, dass die Corticalisläsion lateralwärts fast ausgeklungen ist, nur das Periost ist noch mächtig verdickt, aber ärmer verknöchert. Vergessen möchte ich nicht, hier hervorzuheben, dass eine nicht gummöse, sondern einfach entzündliche syphilitische Affektion, wie sie an dieser Stelle ebenfalls häufig ist, ein ganz anderes Bild bieten würde.

Ein den vorigen ähnliches Bild, an der gleichen Stelle die Tibia, finden wir in Fig. 3.

35jähriger Mann. Luetische Infektion vor 16 Jahren. Seit einigen Wochen Anschwellung, Rötung über der Mitte des einen Schienbeins, die sich schwammartig anfühlt und selbst bei geringem Druck äusserst schmerzempfindlich zu sein scheint.

Das Gumma ist hier jüngeren Datums, die Corticalis ist nicht so weit markwärts ergriffen als im vorigen Falle. Die reaktiven Ossifikationen in der Knochenhaut sind weniger kräftig.

Fig. 4. 28jähriger Mann. Luetische Infektion vor vier Jahren. Vorn über der Mitte der Tibia eine auf Druck äusserst empfindliche, sich ziemlich derb anfühlende Stelle.

Das Röntgenogramm zeigt eine Verdickung des Periostes um 5 mm, kenntlich durch Kalkimprägnation mittleren Grades. Unterhalb der periostalen Erkrankung ist die Rinde auf eine Strecke von 2 cm Länge und 5 mm Tiefe arrodiert und demgemäss im Radiogramm aufgehellt. Markraum und dorsaler Corticalisschatten anscheinend normal. Dieser Fall war besonders dadurch, auch in gutachtlicher Beziehung, bemerkenswert, dass die Affektion bereits in ihren ersten Anfängen röntgenographisch nachgewiesen ist. Patient wurde mir seinerzeit zur Untersuchung von einem Kollegen zugewiesen, weil er sechs Monate früher sich beim Tragen einer Eisenbahnschiene an das betreffende Schienbein gestossen hätte. Das Röntgenogramm ergab damals (siehe Fig. 1 Tafel VIII) eine 4 cm lange, 1 mm dicke Periostitis ossificans. Die Corticalis war vollständig intakt. Verfasser gab damals sein Urteil dahin ab, dass das Röntgenogramm sowohl die Möglichkeit einer einfach traumatischen Periostitis ossificans als eines beginnenden Gumma, das ja auch durch einen mechanischen Insult ausgelöst sein konnte, zulassen dürfte. Wenn es sich um ein Gumma handele, so würde sich das wahrscheinlich durch eine weitere Röntgenographie nach drei bis vier Monaten feststellen lassen. Verfasser rechnete damit, dass dann, im Falle eines Gumma, trotz aller Therapie destruktive Prozesse in der Corticalis nachzuweisen sein würden. Dem war nun auch tatsächlich so, wie die vier Monate später angefertigte Aufnahme (Fig. 4 der vorigen Tafel) bewies.

Wenn wir die Figuren 1 bis 4 der Tafel VII miteinander vergleichen, so finden wir durchweg etwas Gemeinsames in der Zeichnung des Schattenbildes, nur der Grad der Erkrankung ist in den einzelnen Fällen ein verschiedener. Jedesmal ist derselbe Knochen befallen,

jedesmal in derselben Höhe, jedesmal an der Vorderfläche. Immer ist das Periost auf zirka 5 bis 8 mm verdickt und mässig ossificiert, immer ist die Corticalis in gleicher Länge wie das darüberliegende Periost in Mitleidenschaft gezogen, und zwar destruiert. In jedem einzelnen Falle geht das verknöcherte Periost ohne deutliche Grenze in die usurierte Corticalis über. In keinem Falle ist eine Atrophie der dem gummösen Herde benachbarten Knochenpartien nachzuweisen, wie wir sie so häufig und ausgedehnt bei Knochentuberkulose und akuter eitriger Ostitis finden. Wären die Fälle noch etwas weiter vorgeschritten, so würden wir vielmehr in der Umgebung der Gummen reichliche hyperplastische Vorgänge finden, Verdickung und Eburneation der Corticalis und des Periosts am Rande des Gumma.

Die nun folgenden Fälle lassen nicht so viel des Typischen erkennen, verdienen aber, besprochen zu werden, da ähnliche Fälle sonst noch nicht publiziert sind.

Fig. 2, Tafel VIII. 41jähriger kinderloser Mann. Seit vier Jahren fast andauernd heftige Kopfschmerzen. Vor zwölf Wochen Anschwellung der linken Schläfe, die zwei Wochen anhielt; seither Flimmern vor den Augen, vor allem Schmerzen über dem linken Auge; seit drei Wochen Ptosis des linken oberen Augenlides und fast völlige Blindheit auf dem betreffenden Auge. Auf Quecksilberbehandlung schwinden alle Beschwerden, sowie die Ptosis relativ schnell, so dass Patient bald wieder vollständig arbeitsfähig wurde und jetzt, zehn Monate später, sich wieder vollkommen gesund fühlt.

Das Röntgenogramm zeigt am unteren vorderen Winkel des Os parietale, und zwar direkt am Sulcus arteriae meningeae mediae einen runden Defekt im Knochen von 8 mm Durchmesser mit zackigem Rand. Mitten in der Aufhellung ein kleiner dunkler Schatten. — Zehn Monate später wurde wieder derselbe Röntgenbefund erhoben.

Nach den Symptomen am Oculomotorius, Opticus, Trigeminus und den Cirkulationsstörungen (Thrombosen infolge Gefässerkrankungen) sowie der prompten Wirkung des Hydrargyrum kann an der Diagnose Syphilis kein Zweifel mehr obwalten. Und der Defekt der Schädelknochen an für Syphilis typischer Stelle, dem Os parietale, passt vollständig in das Krankheitsbild hinein. Auch die Konfiguration des Knochendefektes, die ringförmige Gestalt mit Resten von erhaltener Tela ossea in der Mitte, ist dieselbe, wie sie an syphilitischen Schädelknochen anatomischer Sammlungen zu konstatieren ist. So projizierte jüngst auf dem zweiten Kongress der Deutschen Röntgengesellschaft Hahn-Hamburg ein Parietale, welches genau dasselbe Gummabild, nur von etwas grösserem Umfange aufwies. Somit haben wir es in unserem Falle sehr wahrscheinlich auch mit einem typischen Röntgenogramm zu tun.

Weniger Charakteristika scheinen mir die von der Markhöhle resp. dem Mark der Spongiosa ausgehenden Gummen im Röntgenogramm zu zeigen.

So bietet Fig. 3, Tafel VIII, dasselbe Bild, wie es eine tuberkulöse Spina ventosa darstellen kann. 49jähriger Mann; vor 23 Jahren syphilitische Infektion. Seit einem Jahr ein Gumma an der Nase; dann schwoll der Handrücken über dem vierten Mittelhandknochen an; die Empfindlichkeit steigerte sich noch durch eine Kontusion der Hand.

Wir sehen in der distalen Hälfte des IV. Metacarpus eine beträchtliche Aufhellung. Die Spongiosa des Köpfchens ist bis auf kleinste verschwommene Reste verschwunden, die Corticalis ist in unregelmässigster Weise verändert, vor allem verschmälert. Der Knochen selbst ist etwas verkürzt, der Kopf scheint ein wenig in die aufgehellte Masse hineingedrückt. (Folgen der erwähnten Kontusion.)

Einem etwas eigenartigerem Bild begegnen wir in Fig. 4, Tafel VIII. Die Affektion betrifft hier einen Mittelfussknochen. 47jähriger Mann. Luetische Infektion liegt zehn Jahre zurück. Seit zirka sechs Monaten Schwellung des Fusses über dem zweiten Mittelfussknochen und Schmerzen bei jedem Auftreten.

Der zweite Metatarsus ist in seiner ganzen Länge mit Ausnahme des Kopfes von einer mächtigen ossifizierenden Periostitis eingeschlossen. Die periostale Schale erreicht lateral eine Dicke von 8 mm. Die Corticalis zeigt etwas unschärfere Konturen als normal. Proximal



am Übergang des Corpus in die Basis stärkere fleckenförmige Aufhellungen, welche den betreffenden Metatarsus senkrecht zu seiner Längsrichtung durchsetzen.

Wir haben hier nicht etwa eine einfache Fraktur nebst Callusbildung vor uns, wie sie seit Anwendung des Röntgenverfahrens so häufig sich feststellen lassen. Dafür fehlen erstens scharfe zackige Bruchlinien, zweitens ist hier die periostale Callusproduktion mindestens dreimal üppiger als sie normalerweise sich bei derartigen Affektionen einzustellen pflegt. Eine Systemerkrankung (Tabes etc.), bei der luxuriöse Periostwucherungen allerdings Regel sind, kommt bei unserem Patienten bis jetzt nicht in Betracht. Eigenartig ist in unserem Falle vor allen Dingen auch, dass die reaktiven Periosterscheinungen gerade an der Stelle der Hauptläsion (s. Pfeil) am geringsten sind resp. fehlen, ein Umstand, den Verfasser bei Frakturen sonst gesunder Knochen nie beobachten konnte.

Ich neige daher der Ansicht zu, dass es sich hier um ein centrales Gumma handelt, mit konsekutiven hyperplastischen Erscheinungen des Periost, wie sie sich bei jedem Gumma im Laufe der Zeit einzustellen pflegen. Eine Fraktur, resp. eine Infraktion an Stelle des Gumma ist hier nicht sicher auszuschliessen, andererseits ergab die seitliche Aufnahme keine Anhaltspunkte dafür. Mit dieser Deutung des Röntgenogramms befinde ich mich mit dem behandelnden Arzte, einem der ersten Dermatologen Deutschlands, in vollständiger Übereinstimmung.

Differentialdiagnostisch wichtig ist das folgende letzte Bild eines myelogenen Gumma, da es einen Tumor vorzutäuschen geeignet ist. — 28jähriger Mann. Syphilitische Infektion seit einem Jahrzehnt. Seit etwa 15 Monaten dumpfe Schmerzen im linken Ellenbogen, die bei Bewegungen im Gelenk stärker werden. Äusserlich nichts Auffallendes zu sehen und zu fühlen. Bei mässigem Druck auf Gegend des Radiusköpfchens erhebliche Empfindlichkeit.

Das ganze Knochenstrukturbild der proximalen Radiushälfte ist sehr verändert. Der Schaft ist von der Mitte ab bis zur Tuberositas mittelmässig rarefiziert, der Durchmesser der Corticalis verschmälert. Das ganze Gelenkende des Radius hingegen zeigt einen beinahe vollständigen Schwund der Spongiosabälkchen. Die Rinde ist nicht nur unregelmässig konturiert und auf Papierblattdicke reduziert, sondern auch hervorgewölbt, aufgetrieben. Die Gelenkfläche des Radiuskopfes selbst zeigt noch relativ normale Beschaffenheit. Das Röntgenogramm dieses Gelenkendes des Radius ähnelt aufs Haar dem röntgenographischen Ausdruck eines vom Mark ausgehenden bösartigen Tumors, etwa eines Sarkoms. Und doch handelt es sich hier um einen syphilitischen Prozess. Der einzige Unterschied, der zwischen diesem Bild und dem eines Sarkoms oder einer ähnlichen Geschwulst existiert, ist der, dass ein solcher Tumor meist scharf gegen das gesunde Knochengewebe abschneidet, während hier distalwärts ein Ausklingen in immer schwächere Rarefikation statthat. Ob dieses allmähliche Ausklingen bei Markgummen aber immer im Radiogramm vorherrscht, ist noch sehr die Frage. Deshalb muss man sonst, bei Röntgenogrammen, die auf den ersten Anblick als bösartige Tumoren imponieren, vor einem grossen operativen Eingriff auch anamnestische Fragen auf eventuell vorhandene Lues erheben.

Es scheint, dass in unserem Falle das Gumma, welches zuerst in der Spongiosa des Radiuskaput lokalisiert war, sich nach und nach weiter ausdehnt und zu einem diffusen Syphilom des ganzen Schaftes führen wird. Mit Bezug hierauf sei eine Stelle von M. B. Schmidt mitgeteilt, welche lautet: „Grössere Ausbreitung nach dem Dickendurchmesser, bei welcher die äussere Knochenanbildung nicht mehr gleichen Schritt mit der Resorption von innen her hält und somit Verdünnung und Perforation der aufgetriebenen Rinde (Virchows ‚excentrische Atrophie der Hyperostose') und gelegentlich Frakturen zu stande kommen, verbindet sich gewöhnlich mit einer grösseren Längenausdehnung im Markcylinder und führt über zu der von Gangolphe unterschiedenen zweiten Form, dem diffusen Syphilom der Diaphyse." — Ein zentrales Gumma des Radius findet sich übrigens schon von Volkmann im Jahre 1865 beschrieben, und zwar in Pitha-Billroths Handbuch der Chirurgie. In seinem Falle war eine Spontanfraktur eingetreten. Wenn man unsere Fig. 5, Tafel VIII daraufhin betrachtet, so ist

es wahrscheinlich, dass hier ebenfalls bei dem geringsten mechanischen Anlass eine Fraktur sich einstellen wird.

Alle hier vorgestellten Fälle, sowohl die periostalen, wie die osteomyelitischen, zeigen in der Hauptsache rarefizierende Prozesse. Wir haben es auch ausschliesslich mit Gummen zu tun, die erst seit Monaten bestehen. Wir wissen, dass später als Begleiterscheinungen von gummösen Destruktionen kräftige Neubildungsvorgänge als Exostosen, Hyperostosen und Osteosklerosen einsetzen. Röntgenogramme von solchen älteren Prozessen sind von den obengenannten Autoren und Verfasser selbst bereits an mehreren Stellen reproduziert. Solche Röntgenogramme sind zuweilen schwieriger zu deuten, da sie weniger charakteristisch ausgeprägt sind und zuweilen mit ausheilender Tuberkulose, vor allem aber mit ausheilender (akuter) infektiöser Osteomyelitis verwechselt werden können.

Aus dem Chirurgisch-Poliklinischen Institut der Universität Leipzig.
(Direktor: Prof. Dr. Perthes.)

Spontanfraktur des Os ischii bei Tabes.

Von

Dr. Hans Liebold.

(Hierzu Tafel IX, Fig. a und b.)

Obwohl seit den ersten Veröffentlichungen Charkots 1868 die Literatur über Knochen- und Gelenkerkrankungen bei Tabes enorm angewachsen ist, so verdient, wie mir scheint, dennoch der folgende, im chirurgisch-poliklinischen Institut der Universität Leipzig beobachtete Fall, in dem das Röntgenverfahren zur Entdeckung einer Spontanfraktur des Beckens und damit erst zur Feststellung einer beginnenden Tabes führte, ein gewisses Interesse. Denn es liegen bisher nur sehr wenige derartige Beobachtungen von tabischen Spontanfrakturen des Beckens, Beobachtungen von Spontanfraktur des os ischii aber überhaupt nicht vor und sie sind doch andererseits vom ätiologischen Gesichtspunkte mit Rücksicht auf die Frage des Zustandekommens tabischer Spontanfrakturen besonders beachtenswert.

Anamnese: Der 39 Jahre alte Arbeiter O. K. ist verheiratet und Vater von sechs gesunden Kindern. Er hat drei Jahre als „Ulan" gedient und will nur Gonorrhoe einmal acquiriert haben und bisher kerngesund gewesen sein. Als er im August 1904 eines Tages die Treppe in der ihn beschäftigenden Chamottefabrik aufwärts stieg, empfand er einen plötzlichen stechenden Schmerz in der linken Hüft- und Unterleibsgegend; er vermochte nicht weiter zu arbeiten und erhielt vom Arzte wegen der reissenden Schmerzen 14 Tage Ruhe verordnet. Dann nahm er trotz dauernder geringer Schmerzen beim Gehen die Arbeit wieder auf. Am 17. Oktober 1904 beim gelegentlichen Tragen eines Tonstückes drehte er sich, während beide Beine fest auf der Erde ruhten, etwas nach links um. Im Moment verspürte er einen „richtigen Knall" im selben Bezirk wie August und es war ihm alsbald unmöglich, weiter zu gehen. Bis Januar 1905 lag er daraufhin fast ununterbrochen zu Bett. Patient wird uns wegen „Verdacht auf Beckentumor" überwiesen.

Status: K. ist ein hagerer, übermittelgrosser Mann mit scheinbar kräftigem Knochenbau. Brust- und Bauchorgane normal. Bei der Betrachtung des in aufrechter Haltung stehenden Mannes von vorn fällt eine gewisse Abrundung der Konturen der linken Unterbauch- bez. Beckenhälfte auf; auch hat es den Anschein, als ob die linke Regio trochanterica etwas vorgewölbt sei. Das Messen der Linie von der Spina sup. ant. bis zum Malleolus ext. ergiebt beiderseits völlige Gleichheit — 89 cm. Beide Trochanteren stehen in der Roser-Nélatonschen Linie, welche links vielleicht um 0,5 cm verlängert ist. Flexion, Rotation und Adduktion beider Oberschenkel im Hüftgelenk verhält sich ganz normal; höchstens ist links die Abduktion um ein Minimum beschränkt. Weder Crepitation noch irgend ein Hindernis lassen sich bei Bewegungen nachweisen. So kann der Mann fast militärisch „Kniebeugen" ausführen. Interessant wird aber der Palpationsbefund. Das linke Tuber ischii ist verbreitert. Ferner fühlt man linkerseits längs des Poupartschen Bandes ca. zwei Querfinger nach innen von der Crista



ossis ilium an in der Tiefe eine feste Resistenz bis zur Symphyse hin. Ausserdem findet sich in der Regio hypogastrica, subinguinalis und femoralis medialis, dort wo sich letztere hinter dem Scrotum verbirgt, in der Tiefe ein nicht überwindbarer Widerstand von Knochenhärte.

Dieser merkwürdige, zum Teil dunkle Befund, der in der Tat für einen Beckentumor zu sprechen schien, wurde nun, nebst seiner eigenartigen Vorgeschichte völlig durch die Durchleuchtung aufgeklärt. (Fig. a.)

Man sieht auf der Röntgenplatte das Corpus ossis ilium etwa von der Linea arcuata und der Höhe der Incisura ischiadica major angefangen, bis zum Corpus ossis ischii und zum Übergang in das Corpus ossis pubis ausserordentlich verdickt; die Schattenlinie zeigt zahlreiche unregelmässige Vorwölbungen und ziemlich in der Mitte einen Sporn, der frei nach rückwärts in das Beckenlumen gegen die Articulatio sacro-iliaca hin ragt und der Richtung des Ligamentum sacro-spinosum entspricht. Am meisten überrascht aber das völlig aus seiner Verbindung mit dem Becken gelöste — frakturierte — Os ischii mitsamt seinen beiden Ästen und dem Ramus inf. ossis pubis bis zur Symphyse. Es hat den Anschein, als ob dieses grosse Fragment sich nach abwärts gesenkt habe. Die obere Frakturlinie liegt etwa an der Grenze des Corpus ossis ilium und ischii. Von hier aus zieht, sowohl trochanterwärts ein kleiner, als auch gegen die Lichte des Foramen obturatorium zu ein ganz unregelmässiger dicker Knochenschatten. Überhaupt ist die Gegend des Foramen obturat. mit massenhaften, rundlichen verschieden grossen Knochenschatten erfüllt. Noch weitere kleine schmale, längliche Knochenschatten ziehen nach dem Schenkelhalse zu. Die vergleichende röntgenographische Betrachtung beider Hüftgelenke ergiebt für die linke Seite eine bei mehreren Röntgenogrammen wiederkehrende leichte Verwischung der Konturen der Facies lunata am Acetabulum.

Wir hatten es also laut Ausweis unseres Röntgenogramms mit einer „Spontanfraktur des os ischii“ zu tun. Bei der Frage nach der Ätiologie derselben musste natürlich auch die Möglichkeit einer Tabes, die bisher übersehen worden sein mochte, mit berücksichtigt werden. Ist doch schon wiederholt eine „Spontanfraktur“ bei anscheinend sonst völlig gesunden Patienten die Veranlassung zur Untersuchung und Feststellung der bestehenden Tabes geworden (Grunert). Und tatsächlich konnte nun auch bei unserem Patienten, nachdem die Röntgenplatte den ersten Fingerzeig gegeben hatte, die Diagnose der tabischen Spontanfraktur gesichert werden durch den folgenden weiterhin erhobenen Befund: es besteht reflektorische Pupillenstarre, ausgesprochenes Rombergsches Symptom, Fehlen der Patellar- und Fussphänomene. Kaum bemerkbare Ataxie der unteren Extremitäten; er kann mit Stock recht gut gehen, der Gang selbst ist wenig breitspurig, Stampfen gering. Dabei hat er nie Schmerzempfindung. Die Hautsensibilität ist augenscheinlich normal; zeitweise Auftreten von „Gürtelgefühl“.

Nach Verlauf von über $^1/_2$ Jahre war es mir möglich, den K. nochmals zu untersuchen. Er arbeitete jetzt wiederum gelegentlich als Flaschenspüler und konnte 1—2 Stunden ohne Anstrengung stehen und gehen; dann trat allerdings beträchtliche Ermüdung ein.

Die früheren Tabessymptome bestanden unverändert fort; die Ataxie hatte in geringem Grade zugenommen. Sensibilitätsstörungen liessen sich auch jetzt nicht nachweisen. Blasen- und Mastdarmfunktion waren normal. Bei Betrachtung von vorn erscheint die linke Inguinalbeuge noch mehr aufgetrieben als früher. Die Glutaealfalte zieht links zirka 2 cm tiefer als rechts. Das Tuber ischii kann bei stärkerem Druck auf dasselbe unter leisem Krachen etwas hin und her bewegt werden, ein Faktum, das auch beim Touchieren im Rectum bestätigt wird; man fühlt genau den Tiefstand des Tuber im Vergleich mit der normalen rechten Beckenhälfte. Die Palpation ergiebt die alten Resistenzen, jedoch noch ausgeprägter. Der rectal touchierende Finger fühlt ausserdem feste höckerige Massen von Knochenhärte, die bereits die linke Darmwand nach einwärts drängen.

Bei Vergleich des älteren Röntgenogramms (Fig. a) mit dem nach sechs Monaten angefertigten (Fig. b) ist ein Fortschreiten der Knochenneubildung sehr markant und zwar sowohl an dem vom Becken abgesprengten Fragmente, das dem os ischii entspricht, wie an dem Becken selbst. Das Foramen obturatorium erscheint jetzt von Knochenmassen nahezu ausgefüllt bez. überdeckt. Das obere hintere Ende des abgesprengten Fragmentes ist durch mächtige Knochenwucherungen sehr beträchtlich verbreitert, die Diastase zwischen ihm und dem Beckenringe zum Teil durch neugebildete Knochenmassen überbrückt; doch kann von einer Konsolidation der Fragmente — acht Monate nach der Entstehung der Fraktur — noch keine Rede sein.

Wir haben es also in unserem Falle mit einer tabischen Spontanfraktur im Becken mit folgender Knochenhyperplasie am Becken, Osteophytenbildung und Verknöcherung an Ligamenten und Muskelinsertionen zu tun, merkwürdigerweise ohne bis jetzt nachweisbare direkte Beteiligung des zugehörigen Hüftgelenks.

Die Literatur kennt, soweit sie mir zugänglich war, keinen zu Lebzeiten des Patienten diagnostizierten gleichen Fall. Ähnlicher Art sind die Fälle von Féré und Durand, und die zwei Fälle von Wilms.



Féré entdeckte bei der Sektion eines Tabikers, dessen Krankheit klinisch genau beobachtet war, neben einer Spontanfraktur der Fibula eine Fraktur des rechten Os ilium, deren Entstehung man bei Lebzeiten nicht konstatiert hatte. Von einer besonderen Knochenhyperplasie wird nichts berichtet.

Der von Durand mitgeteilte Fall, der mir leider nicht im Original zur Verfügung stand und den ich der Arbeit von Grunert entnehme, war eine Spontanfraktur des Beckens (Region?) bei einer sicher festgestellten Tabes.

Der erste Wilmssche Fall betrifft ein skelettiertes Becken aus der Sammlung des Patholog. Institutes zu Giessen. Es stammte von einem 68jährigen Kutscher, der einen Schenkelhalsbruch — ob spontan oder traumatisch ist nicht angegeben — erlitten hatte und bei dem die Sektion graue Degeneration der Hinterstränge (Tabes dorsalis) erwies. An beiden Hüftgelenken war es zu umfangreichen Knochenwucherungen gekommen, die einer hochgradigen Arthritis deformans glichen. Von der Spina sup. ant. bis zur Symphyse sitzt eine breite Knochenmasse dem Becken auf, die das Foramen obturat., das Os ischii und pubis völlig verdeckt. Ferner gehen von der Knochenmasse zahlreiche Knochenspangen aus, die dem Ansatz der Musc. obturatores, pectineus, quadrat. femoris und adductor brevis, schliesslich auch dem iliacus und iliopsoas entsprechen.

In dem andern Fall von Wilms handelte es sich bei einem 54jährigen Arbeiter, bei dem die klinischen Erscheinungen die Diagnose Tabes sicherstellten, um eine Spontanfraktur des linken Oberschenkels, die sich bei einem Gang über den Hof zutrug. Aus dem Röntgenogramm ergab sich, dass das linke Hüftgelenk von einer mächtigen Knochenmasse eingeschlossen war, die in Gestalt von Spangen um die Pfanne herum ansetzte und das Hüftgelenk in eine harte tumorartige Masse verwandelte, so dass man fast an ein Osteosarkom denken konnte. Ebenso war die Femurfrakturstelle mit hypertrophischen Knochenmassen umwuchert.

Das sind die wenigen Fälle, die von Knochenerkrankungen des Beckens nach Tabes aufzufinden waren. Dreimal nur sind also bisher tabische Spontanfrakturen am Becken beobachtet, während in den beiden Fällen von Wilms die Entwicklung der Knochenwucherungen am Becken sich an Frakturen in der Nachbarschaft (Schenkelhals und Oberschenkeldiaphyse) angeschlossen hat.

Es muss hervorgehoben werden, dass auch ohne voraufgegangene oder wenigstens ohne nachgewiesene Tabes ähnliche Knochenaffektionen am Becken beobachtet worden sind.

So berichtet Blencke über einen Patienten, der Jahre vor seinem Tode einen traumatischen Beckenbruch erlitten hatte und an Phthise gestorben war. Auf der Abbildung des durch Sektion gewonnenen Präparates sieht man gewaltige Knochenneubildung zu beiden Seiten der Darmbeinschaufeln, ferner am Kreuzbein und den Schambeinästen.

M. Lange beschreibt in seiner Arbeit über „Exostosenbildung, bedingt durch ossifizierende Myositis nach Knochenbrüchen" analoge Knochenwucherungen am Becken, im Bereiche des rechten Hüftgelenks und des linken Oberschenkels, die sich an Frakturen des rechten Schenkelhalses und Oberschenkels angeschlossen hatten und erwähnt noch ein ähnliches, von Virchow auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Halle 1891 demonstriertes Präparat.

Trotz dieser seltenen Parallelfälle ohne voraufgegangene Tabes kann es doch nicht zweifelhaft sein, dass in den oben zitierten Fällen zwischen den krankhaften Knochenveränderungen und der Tabes ein aetiologischer Zusammenhang besteht, dass wir berechtigt sind, von tabischen Spontanfrakturen und tabischen Osteopathien[1]) zu sprechen. Denn die Veränderungen, die wir bei diesen Affektionen am Becken wahrnehmen, sind ganz analog denen, die wir an anderen Skelettabschnitten anerkanntermassen als Folge der Tabes auftreten sehen und die wir vor allem durch die Röntgenuntersuchungen noch genauer kennen gelernt haben, als es früher auf

[1]) Wohl der richtige Ausdruck nach dem Vorgange Saxers, Sokoloffs, Klemms u. a.



Grund des beschränkteren Sektionsmaterials möglich war. Bei allen diesen tabischen Knochen- und Gelenkaffektionen haben die Röntgenstrahlen gezeigt, dass die atrophischen Prozesse, die in Rarefikation, Usur und Schwund der Gelenkenden bestehen, auffallend zurücktreten gegenüber den hypertrophischen und dass die Verknöcherungen der Weichteile, besonders der Muskulatur, Bänder und Sehneninsertionen, gewöhnlich in der Form von Osteophyten und Kalkmassen, in einer Häufigkeit und Ausdehnung auftreten, wie man sie früher nur selten sah. Besonders interessant sind gerade für den Vergleich mit den Prozessen am Becken, die Fälle von Osteoarthropathie der Wirbelsäule, wie sie Krönig, Pässler und Grätzer beschrieben. So fand letzterer bei einem Tabiker mit Hilfe des Röntgenverfahrens Osteophytenbildung, Dislokation der Wirbel gegeneinander und Zusammenbruch einzelner Wirbel.

Welche Vorstellung haben wir uns nun von der Genese aller dieser Knochenveränderungen und von ihrer Beziehung zur Tabes zu machen?

Eine Reihe von Autoren, namentlich v. Volkmann, vertraten die Anschauung, dass der Grund der tabischen Spontanfrakturen hauptsächlich in der eigentümlichen Disposition zu Traumen liege, welcher das Knochensystem der Tabiker infolge der Inkoordination der ausgeführten Bewegungen, des Fehlens aller Hemmungen und des Mangels der die Stärke des Knochens wesentlich unterstützenden Muskelfunktionen ausgesetzt sei. Da die Muskelaktionen bereits bei Gesunden Knochenbrüche verursachen können, wie viel eher bei solchen Kranken, bei denen Störungen des Schmerzgefühls und der Muskelsensibilität in so hohem Grade vorhanden seien (Schuchardt). Dagegen nimmt die Charkotsche Schule als Ursache der tabischen Knochenbrüchigkeit eine auf trophoneurotische Einflüsse zurückzuführende Osteoporose der Knochen an. Bereits Charkot war der Ansicht, dass man die „Spontanfrakturen" der Tabiker und die „Arthropathien" derselben nicht voneinander trennen dürfe. Die Frage, ob die Ursache der Veränderungen, die wir nach Tabes am Knochensystem beobachten, allein oder hauptsächlich als Folge des Trauma oder Folge eines besonderen, in seinem Wesen uns unbekannten Einflusses der Tabes auf das Knochensystem anzusehen ist, ist für die Spontanfrakturen und für die tabischen Arthropathien und Osteopathien in gleicher Weise zu stellen. Man kann nun an den Röntgenogrammen derartiger Knochenaffektionen (Wilde, Wilms, Jacob, Blencke u. a.) die zuerst von Wilms besonders hervorgehobene Erscheinung finden, dass sowohl die Knochenzerstörung als die Knochenneubildung fast genau korrespondiert mit mechanischen Druck- und Belastungsverhältnissen; es scheint aber der korrespondierende Faktor dabei jedesmal schrankenlos über das Ziel zu schiessen. So auch in unserem Falle, wo die Knochenwucherung allerdings auf die linke, frakturierte Beckenhälfte beschränkt bleibt. An den Frakturenden der Rami, in den isolierten kleinen, ursprünglich vielleicht abgesprengten Knochenpartikelchen, überall bilden sich Strebepfeiler, um gewissermassen das grosse Fragment wieder in Verbindung mit dem Beckenring zu bringen. Zugleich wird das schlecht gestützte, zu stark belastete und erhöht in Anspruch genommene Corpus ossis ilium und ischii durch breite Knochenauflagerung versteift und verstärkt. Die Verhältnisse spielen sich also ab, wie bei Konstruktion einer Brücke mit grosser Spannung; da der Unterbau (Rami ossis pubis und ischii) für die Tragfähigkeit zur Zeit nicht in Betracht kommen, so macht sich eine Verstärkung des Oberbaues nötig (Corpus ossis ilium und ischii). Wilms ist nun auf Grund seiner Befunde geneigt, einen direkten Zusammenhang zwischen Arthropathie und Tabes überhaupt nicht gelten zu lassen; er setzt vielmehr seine Veränderungen auf eine Stufe mit den Exerzier- und Reitknochen, also jenen Muskelverknöcherungen, deren traumatische Natur heute allgemein anerkannt wird. Ich vermag mich diesem Standpunkt, dass die Osteoarthropathien sowie die Spontanfrakturen durch Einwirkung mechanischer oder traumatischer Insulte genügend erklärt werden, vor allem hinsichtlich des Zustandekommens der Spontanfrakturen, nicht anzuschliessen.

In unserem Falle erfolgte eine Spontanfraktur des Os ischii beim einfachen Umdrehen im Stehen, also unter Einwirkung einer sehr geringen Gewalt auf einen Knochen, an dem eine Fraktur durch Muskelaktion auch bei viel gewaltigeren Muskelkontraktionen als in

unserem Falle noch niemals beobachtet worden ist. Die Inkoordination der Muskelkontraktionen und die Analgesie des Patienten sind da zweifellos ungenügend, um das Zustandekommen der Fraktur zu erklären. Es muss eben eine besondere, durch die Tabes hervorgerufene Knochenbrüchigkeit angenommen werden. — Wenn bei einem Tabiker eine Unterschenkelfraktur beim Stiefelanziehen (Kredel) oder eine Unterkieferfraktur beim Beissen auf ein Stück Zucker zustande kommt, kann ebenso von einer besonderen Inanspruchnahme des betreffenden Knochens unmöglich die Rede sein. Es fehlt auch nicht an positiven, wenngleich inkonstanten Ergebnissen für die Erklärung der veränderten Festigkeit und verminderten Widerstandsfähigkeit des Knochengewebes. Blanchard und Regnard fanden Erweiterung der Haversschen Kanäle, die oft mit reichlichen Fettzellen erfüllt waren. J. Wolff konnte bei einer Arthropathie des Kniegelenks, wo er arthrotomiert hatte, ein Einwuchern der sulzigen, die Gelenkoberfläche bedeckenden Massen in das Innere des Knochens nachweisen. Die chemischen Untersuchungen Regnards ergaben eine Abnahme der Phosphate und Zunahme des Fettgehalts im tabischen Knochen. Bei atrophischen Formen von Arthropathie hat Weizsäcker die Rarefaktion des Knochens bereits makroskopisch festgestellt; der Knochen liess sich mit dem Messer leicht einschneiden. Die röntgenographischen Resultate Kienböcks und Nalbandoffs widersprechen sich allerdings direkt. Letzterer glaubt die Spontanfrakturen bei Tabes und Syringomyelie durch Kalkarmut erklären zu können, während Kienböck immer normale Schatten fand und die Brüchigkeit „in einer durch abnorme Lagerung der Knochenbälkchen bedingten pathologischen Struktur und in Veränderungen der Grundsubstanz" sucht. Deutet nicht weiterhin das Auftreten der Spontanfrakturen auch bereits vor dem ataktischen Stadium, wo also der Muskelsinn noch erhalten und nicht jede Bewegung einem Trauma gleich zu erachten ist, der Beginn der Osteoarthropathie auch bei Bettruhe, das gelegentliche Erkranken der Gelenke der oberen Extremitäten, wo von abnormer Belastung keine Rede ist, auf eine unter dem direkten Einfluss der Tabes zustande gekommene Veränderung der Knochenstruktur hin?

Wie die Entstehung dieser Knochenveränderung zu erklären ist, ob wir, wie bei anderen „trophischen Störungen" infolge der Tabes (Haar- und Zahnausfall, Mal perforant) von einem trophischen Einfluss auf das Knochensystem sprechen dürfen, inwieweit andere Faktoren, reflektorische Beeinflussung der Gefässe (Leyden und Goldscheider), periphere Neuritis (Oppenheim, Déjèrine, Pitres und Vaillard) eine Rolle spielen, das kann hier nicht erörtert werden; auf jeden Fall müssen wir mit Rücksicht auf unsere Beobachtung annehmen, dass die Tabes als solche eine Veränderung in der Ernährung der Knochen — vielleicht nur herdweise — herbeiführt und so den Knochen- und den Gelenkapparat schwer schädigt. Dass dann die Analgesie und Ataxie und die Nichtregulierung der Belastung vor allem geeignet sind, die Intensität der Erkrankung zu steigern, den Verlauf des Prozesses zu beschleunigen und ihm seine pathologischen und klinischen Besonderheiten zu verleihen, liegt auf der Hand.

Während des Druckes dieser Arbeit bekam ich das Röntgenbild einer **„traumatischen Fraktur des Os ischii"** zu Gesicht, welches Dr. Köhler-Wiesbaden in den „Archives of the Röntgen Ray and Allied Phenomena" Plate CCXXVIII zur Veröffentlichung gebracht hat. Die einzig dastehende Fraktur gleicht der von mir beschriebenen — abgesehen von den tabischen Veränderungen — vollkommen. Sie war dadurch zustande gekommen, dass ein schwerer Schrank auf den betr. Patienten gefallen war und zwar so, dass sein Gesicht und der Leib gegen den Fussboden gerichtet lag. Eine sichere Diagnose war wegen der kolossalen Schmerzen unmöglich; erst das Röntgenverfahren verhalf dazu.

Literaturverzeichnis.

Bamberger: Über Knochenveränderungen bei chron. Lungen- und Herzkrankheiten. Zeitschr. f. klin. Medizin. Bd. 18. 1891.

Blanchard: Comptes rendus 1881, I p. 734.



Blencke: Ein Beitrag zur Arthropathie bei Tabikern. Zeitschr. f. Orthopäd. Chirurg. Bd. XII. 1904. Hier ausführl. Litteratur!
Déjèrine: cit. nach Blencke.
Durand: Considérations sur les fractures spontanées dans le tabes. Thèse de Paris. 1893. (cit. nach Grunert.)
Eichhorst: Über die Beziehungen zwischen Myositis ossificans und Rückenmarkskrankheiten. Virchows Arch. Bd. 139. 1895.
Grätzer: Verhandl. des zweiten Kongr. für orthopäd. Chirurgie.
Grunert: Über Spontanfrakturen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 76. 1905.
Jacob: Berlin. Klin. Wochenschr. 1899. S. 53.
Kienböck: Die Untersuchungen der trophischen Störungen bei Tabes und Syringomyelie mit Röntgenlicht. Neurolog. Centralblatt 1901. S. 562.
Klemm: Über die Arthritis deformans bei Tabes und Syringomyelie. Deutsch. Zeitschr. f. Chir. Bd. 39. 1894.
Köhler: Beitrag zur Osteoarthritis deformans. Fortschritte auf d. Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. 6. Die normale und pathol. Anatomie des Hüftgelenks und Oberschenkels in röntgenographischer Darstellung. Hamburg 1905.
König: Berlin. klin. Wochenschr. 1897. S. 657.
Kredel: Die Arthropathien und Spontanfrakturen bei Tabes. Volkmanns Klin. Vorträge Nr. 309.
Krönig: Über Wirbelerkrankungen bei Tabikern. Deutsche Med. Wochenschr. 1886. 51.
M. Lange: Über Exostosenbildung, bedingt durch ossificierende Myositis nach Knochenbrüchen. Festschrift für Benno Schmidt. Leipzig 1896.
Leyden: Lehrbuch der Rückenmarkskrankheiten. II. S. 372.
Lorenz: Muskelerkrankungen. Nothnagel. XI. Bd. III. 1.
Marie: De l'ostéoarthropathie hypertrophiante pneumique. Revue de méd. 1890.
Nalbandoff: Zur Symptomatologie der trophischen Störungen bei Syringomyelie. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkunde. Bd. 17. 1900.
Nonne: Zur Kasuistik der Beteiligung der peripheren Nerven bei Tabes. Arch. f. Psychiatrie 1888.
Obermayer: Knochenveränderungen bei chron. Ikterus. Wien. Klin. Rundschau 1897.
Oppenheim: Lehrbuch der Nervenkrankheiten 1902.
Pässler: Verhandlungen des XXI. Congresses für Innere Med.
Pitres und Vaillard: cit. nach Blencke.
Regnard: Gazette medicale 1880.
Rotter: Berlin. klin. Wochenschr. 1886. S. 551.
Saxer: Die Syringomyelie, ref. Centralbl. f. path. Anat. 1898.
Schuchardt: Die Krankheiten der Knochen und Gelenke. Stuttgart 1893. S. 74.
Sokoloff: Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 34.
Sonnenburg: Arch. f. klin. Chir. Bd. 36.
Verneuil: Fractures spontanées des tabétiques. Gaz. des hôp. LXIII 10. 1890. (cit. nach Grunert).
Virchow: Berlin. klin. Wochenschr. 1886. S. 852.
Volkmann: Centralbl. f. Chir. 1886. S. 89.
Weizsäcker: Die Arthropathien bei Tabes. Beiträge zur Klin. Chir. 1887.
Wilde: Über tabische Gelenkerkrankungen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 65. S. 487.
Wilms: Arthropathie, Myositis ossificans und Exostosenbildung. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. 3. S. 39.
J. Wolff: Deutsche Med. Wochenschr. 1888.

Aus dem Altonaer Stadtkrankenhause (Chirurgische Abteilung: Prof. Dr. König).

Heilungsvorgänge bei Schenkelhalsfrakturen.

Von

Dr. **Paul Frangenheim,** Assistenzarzt.

(Mit Fig. 1—15 auf Tafel IX und X.)

Die wenig zutreffende Einteilung der Schenkelhalsfrakturen in intra- und extrakapsuläre Brüche hat in der Röntgenologie gar keinen Wert. In Radiogrammen unterscheidet man am besten zwischen Frakturen am Kopf und an der Basis des Halses mit oder ohne Beteiligung der Trochanterregion des Schaftes (subkapitale und basale Halsbrüche). Dasselbe gilt für das Studium anatomischer Präparate. Die beiden Hauptformen können mit einer Ein-

keilung eines Fragmentes in das andere einhergehen. Die Einkeilung kann eine vollständige oder unvollständige sein, in jedem Falle begünstigt sie die Heilung. Bei den subkapitalen Brüchen wird der Schenkelhals, falls eine Einkeilung erfolgt, in die Spongiosa des Kopfes eingetrieben, bei den basalen die Halsbasis in die Spongiosa der Trochanterpartie des Schaftes. Beide Bruchformen werden in annähernd gleicher Häufigkeit beobachtet, wenn man das Material verschiedener Autoren zusammenzählt. Der einzelne beobachtet bald die eine, bald die andere Form häufiger.

Es ist eine feststehende Tatsache, dass die subkapitalen Brüche schlechter heilen als die basalen, und die knöcherne Heilung der ersteren muss immer noch zu den Seltenheiten gezählt werden. Verschiedene Ursachen erklären die geringe Heilungstendenz der Schenkelhalsbrüche. Besonderen Wert möchten wir auf die Interposition von Kapselteilen legen, der wir bei unseren Untersuchungen[1]) häufiger begegnet sind. Sie ist bei beiden Bruchformen zu beobachten, besonders bei den unvollständig eingekeilten subkapitalen Brüchen, sowie bei fest implantierten Basalfrakturen; bei letzteren wird die Gelenkkapsel vor allem auf der Vorderseite des Halses, wo sie weiter nach aussen reicht als auf der Hinterseite, in die Trochanterspongiosa mit hineingezogen.

Die subkapitale Region des Schenkelhalses ist eine seiner schmalsten Stellen. Von den verschiedenen Altersveränderungen am Knochensystem, die insgesamt als senile Osteoporose bezeichnet werden, abgesehen, begünstigen die Knochenbrüchigkeit die zahlreichen, an dieser Stelle an der vorderen und oberen Halsseite gelegenen und in der Corticalis präformierten Gefässkanäle. Sie sind an jeder macerierten Femurepiphyse in den verschiedensten Lebensaltern zu sehen. Die zugehörigen Gefässbezirke sind nach vorheriger Injektion der Gefässe von Lexer[2]) röntgenographisch zur Anschauung gebracht worden. Die Basis des Halses, d. h. die Insertionsstelle desselben an der Trochanterregion des Schaftes ist eine zweite Prädilektionsstelle für Schenkelhalsfrakturen. Auch hier ist der Knochen, besonders hinten in der Fossa trochanterica durch zahlreiche Foramina nutritia siebartig durchlöchert. Diese Bruchform ist selten rein, sie wird kompliziert durch die Beteiligung der Trochanterregion. Das bedingt die Mannigfaltigkeit dieser Brüche, die so weit geht, dass kaum ein Bruch dem anderen gleicht. Es ist deshalb unmöglich, eine Nomenklatur für die zahlreichen Varianten zu schaffen. Man hat verschiedentlich den Versuch gemacht, nach ätiologischen Momenten, nach bestimmten Symptomen, die sich nach der Verletzung einstellen, endlich von den Befunden an anatomischen Präparaten ausgehend, bestimmte Bruchformen als typisch hinzustellen und mit besonderen Namen zu versehen. Die einfachste Benennung wird im allgemeinen die beste sein. Für alle Abarten einen Namen zu schaffen, ist unmöglich. Wer zahlreiche anatomische Präparate gesehen, wird auch im Stande sein, im Röntgenogramm die vielen Einzelheiten wiederzufinden.

Bei den Schenkelhalsfrakturen, besonders den subkapitalen, findet sich schon Ende der dreissiger Jahre (für die früheren Dezennien stehen mir keine Erfahrungen zu Gebote) häufig ein partieller, seltener ein totaler Schwund des Schenkelhalses. Wir müssen Köhler[3]) in diesem Punkte widersprechen, der behauptet, dass das unter sonst normalen Verhältnissen nicht vorkomme. Seine Abbildungen auf Seite 101 illustrieren am besten diese Tatsache. Man spricht von einer Resorption des Halses; mikroskopische Untersuchungen haben uns gezeigt, dass der Schwund des Halses auf den Druck zurückzuführen ist, den beide Fragmente aufeinander ausüben. Unter diesem Druck kommt es zu einem Einbruch von Knochensubstanz. Die Knochentrümmer sind oft noch in beträchtlicher Tiefe in dem

---

[1]) Frangenheim, Studien über Schenkelhalsfrakturen und die Vorgänge bei ihrer Heilung. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 83.

[2]) Lexer, Kuliga und Türk, Untersuchungen über Knochenarterien mittels Röntgenaufnahmen injicierter Knochen. Berlin 1904. Hirschwald.

[3]) Köhler, Die normale und pathologische Anatomie des Hüftgelenks und Oberschenkels. Ergänzungsband 12 zu den Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Hamburg 1905, Gräfe & Sillem.

spongiösen Gewebe beider Fragmente nachzuweisen, woselbst sie der regressiven Metamorphose anheimfallen. Der Schwund des Halses schreitet so lange fort, wie der Druck anhält, und das ist der Fall, solange sich die Bruchenden unmittelbar und dauernd gegenüberstehen, oder aber bis es zu einem Abschluss der Markhöhle gekommen ist. Dieser Abschluss wird durch die Bildung eines Markcallus bewirkt; im Endstadium verschliesst ein auch in Skiagrammen sichtbarer Knochenwall die Spongiosa des Halsfragmentes (Fig. 1). Dieser Knochenwall wird abgeglättet, oder er überkleidet sich mit Bindegewebe oder Knorpel, besser gesagt, zuerst mit Bindegewebe, aus dem dann der Knorpel entsteht, wie histologische Untersuchungen ergeben. Am Halsfragment ist damit ein neuer Gelenkkopf entstanden, der in dem ausgehöhlten alten Femurkopf wie in einer neuen Pfanne artikuliert. Bei Operationen sowohl, wie an anatomischen Präparaten konnten wir uns überzeugen, dass bei Nearthrosenbildungen nach subkapitalen Frakturen in extremen Fällen nichts von dem Schenkelhals übrig bleibt: der Kopf artikuliert auf dem oblongen Rhombus (Heppner) der Trochanterregion, woselbst sich eine glatte Schliffffläche findet (Fig. 2, 3).

Man hat selten Gelegenheit, in Röntgenogrammen den allmählichen Schwund des Schenkelhalses zu verfolgen. Der Hals ist überhaupt schwer zu erkennen, da sein Schatten teilweise mit dem der Trochanterregion zusammenfällt; häufig aber deshalb, weil er nicht mehr vorhanden ist. Der Schwund des Halses ereignet sich in kürzester Zeit, es kommt vor, dass wenige Wochen nach der Verletzung nichts mehr von demselben erhalten ist, und zwar schon in den fünfziger Jahren. Nur einmal ist es mir gelungen, bei einem 38 jährigen Mann, der eine linksseitige subcapitale Schenkelhalsfraktur erlitten hatte, die zur Nearthrose führte, die allmähliche Verkürzung des Halses in verschiedenen Radiogrammen festzustellen. Die Aufnahme, die $1^1/_2$ Jahr nach der Verletzung angefertigt wurde, geben wir in Fig. 3 wieder Bei der operativen Entfernung des Femurkopfes wurde unsere Vermutung bestätigt: von dem Hals war nichts mehr vorhanden.

Die Verkürzung des Halses findet sich weiterhin bei der festen, bindegewebigen Vereinigung der beiden Fragmente, der pathologischen Syndesmose, sowie bei der lockeren, fibrösen Fixierung der Bruchenden, der unvollständigen Pseudarthrose, endlich bei der vollkommenen und unvollkommenen Einkeilung der Fragmente ineinander. Auch hier konnten wir in histologischen Präparaten die eingedrückten Knochentrümmer zu beiden Seiten der Bandmassen, sowie bei den eingekeilten Frakturen in der Nähe der Bruchstelle im spongiösen Gewebe nachweisen. Die ligamentöse Vereinigung der Bruchenden kann auch noch zu Stande kommen, wenn der Hals fast vollständig geschwunden ist. Der Femurkopf ist dann durch ein breites Band auf der medialen Seite der Trochanterpartie befestigt. Fig. 4 giebt eine fibrös geheilte subkapitale Schenkelhalsfraktur wieder (Sammlungspräparat), der Kopf steht mit seiner Mitte dem Rest des Adamschen Bogens gegenüber. Von dem Hals sind nur wenige Millimeter erhalten. Am hochgradigsten fanden wir den Schwund des Halses bei den mit einer Nearthrose ausgeheilten Brüchen.

Bei der vollständigen und unvollständigen Einkeilung der subkapitalen Brüche erscheint der Hals im Radiogramm gleichmässig in die Spongiosa des Kopfes eingetrieben, der Kopf sitzt pilzhutförmig dem Schenkelhals auf (Fig. 5). Zwei Aufnahmen der horizontal durchsägten oberen Femurepiphysen bei unvollständiger Einkeilung (5 und 9 Wochen nach der Verletzung) zeigen die Umbiegung des Kopfes nach hinten (hinten, unten). Die hintere Corticalis ist in die Spongiosa des Kopfes eingetrieben, vorne überragt der Hals den Kopf. In beiden Fällen erscheint die Spongiosa des Halses grossmaschig, im zweiten ist vorne fibröse Heilung eingetreten, hinten besteht eine deutliche Diastase (Interposition von Kapselgewebe) (Fig. 6). Das Resultat der frühzeitigen Fixation beider Fragmente auf blutigem Wege mit Drahtnähten (Prof. König)[1]) giebt Fig. 7 wieder. Der Patient starb mehrere Monate nach der Operation

[1]) König, Über die Berechtigung frühzeitiger blutiger Eingriffe bei subkutanen Knochenbrüchen. v. Langenbecks Archiv. Bd. 76.

an einer Lungenphthise. In den vorderen zwei Dritteln des Halses findet sich fast knöcherne Heilung, im hinteren Drittel (nicht genäht) besteht eine Pseudarthrose. Der Hals erscheint gleichmässig in den Kopf eingetrieben. Ein Teil der Trajektorien des Kopfes steht senkrecht auf dem Rest des Adamschen Bogens.

Bei den subcapitalen Frakturen kommt es selten zu einer nennenswerten äusseren Callusbildung. Die Heilung vollzieht sich von der Spongiosa beider Fragmente aus. Die Kapsel, die hier die Stelle des Periosts vertritt, ist zur Knochenneubildung nur in geringem Grade befähigt; bei der fibrösen Vereinigung der Bruchenden ist neben der Spongiosa das Kapselgewebe (Kapselumschlagstelle) beteiligt. Nur in einem Falle (Fig. 8) hatte sich ein mächtiger Callus im ganzen Bereich der Trochanterregion herab bis zur Grenze von oberem und mittlerem Drittel des Femurschaftes entwickelt. Vom Schenkelhals ist nur ein Sporn der unteren Corticalis erhalten, der am Kopf sitzt und in eine Vertiefung oberhalb des Trochanter minor passt. Der Kopf hat sich in die Verlängerung des Femurschaftes gestellt. Gewaltige Callusmassen haben die Trochanterregion in einen unförmlichen Klumpen verwandelt, einer der Auswärtsroller (m. quadratus femoris?) ist in ganzer Ausdehnung verknöchert. Ein Kegel von Knochengewebe sitzt dem Trochanter minor auf, er erstreckt sich bis ans Becken heran. Durch histologische Untersuchungen konnte die ausgedehnte Verknöcherung der im Trochanterbezirk inserierenden Muskeln festgestellt werden. Wir haben an anderer Stelle (l. c.) auf die Ähnlichkeit des Befundes beim Callus mit der traumatischen ossificierenden Myositis aufmerksam gemacht. Grosse Cysten finden sich ausserdem in dem parostalen Callus, die wir mit den traumatischen Lymphcysten vergleichen möchten.

Unter den Basalfrakturen bieten diejenigen die besten Heilungsaussichten, die mit fester Einkeilung des proximalen Fragments in die Spongiosa der Trochanterregion einhergehen. Die Heilung vollzieht sich hier fast ausschliesslich von dem spongiösen Gewebe beider Fragmente aus. Es ist unmöglich, selbst in Röntgenogrammen von anatomischen Präparaten zu entscheiden, wie weit die Heilung vorgeschritten ist, d. h. ob die Fragmente noch lose (eingekeilt) nebeneinander liegen, ob eine bindegewebige oder knöcherne Heilung erfolgt ist. Die Zeit, die zur knöchernen Heilung erforderlich ist, wird wohl ausnahmslos als zu kurz bemessen. Wir fanden $8^1/_2$ Monat nach der Verletzung bei günstigster Stellung der Fragmente erst fibröse Vereinigung der Bruchenden (Fig. 9). Die feste knöcherne Heilung zeigt Fig. 10. Wir vermissen jeden äusseren Callus. Besonders auffallend ist es, dass sich auch kein intermediärer Callus gebildet hat. So kommt es, dass sich in der vorderen Hälfte des Halses zwischen der Corticalis des Halses und der der Trochanterregion ein 1 mm breiter Spalt befindet. Wir vermuten, dass hier die Kapsel mit in das Gebiet der Trochanterspongiosa hineingezogen worden war und dadurch die Callusbildung verhindert hat. Die knöcherne Heilung ist also nur von der Spongiosa aus erfolgt.

Eine Reihe von Basalbrüchen bietet von vornherein geringe oder gar keine Aussichten zur Heilung. Es sind das einmal jene Fälle von eingekeilten Frakturen, bei denen der stehengebliebene Teil der Trochanterregion selbst mehrfach frakturiert ist (Fig. 11), sodann die Brüche, bei denen das proximale Fragment bis an die äussere Corticalis der Trochanterregion oder durch dieselbe hindurch getrieben wurde (Fig. 12). Hierhin gehören dann noch die vollständigen Zertrümmerungen der Trochanterregion. Bei diesen Brüchen wird in geradezu verschwenderischer Weise der Callus gebildet und dabei kann es vorkommen, dass der Hals nach langen Monaten noch lose in einer glattwandigen Höhle der Trochanterregion liegt. Ein Callusblock sitzt in dem Winkel zwischen Hals und Schaft, er reicht zuweilen bis an die mediale Begrenzung des Femurkopfes und dient dem proximalen Fragment als Ruhelager. An seiner Oberfläche ist er von Knorpel und derbem Bindegewebe überzogen (Fig. 12). Wie eine Halskrause, eine Zwinge umgiebt Callusgewebe von allen Seiten den Schenkelhals. Eine Knochenschale von neugebildetem Knochen reicht von der Aussenseite der Trochanterregion auf die Hinterseite herum. In den Röntgenogrammen (Fig. 12) erscheint er als langgestreckter, halb-



mondförmiger Herd, der konzentrische oder parallele Anordnung der neuen Knochensubstanz zeigt. Der Callus ist periostalen und parostalen Ursprungs. An der heterotopen Knochenneubildung sind alle Weichteile, Muskulatur, Sehnen, Fascien, Kapselgewebe, besonders das intermuskuläre Binde- und Fettgewebe beteiligt. Sollte sich der Callusherd auf der Aussenseite des Femurschaftes einmal bei fest implantierten Basalbrüchen finden, so möchten wir ihn mit dem einmaligen Trauma, dem Fall „auf die Hüfte" in Beziehung bringen. Die histologischen Befunde beim Callus der Basalfrakturen ähneln in allen Punkten dem, was wir bei der Myositis ossificans traumatica finden.

Auf eine Bruchform möchten wir noch hinweisen, die wir als dreifachen Bruch der Trochanterregion des Schaftes bezeichnet haben. Sie ist auch im Skiagramm leicht zu erkennen. Hierbei bricht der Hals vorn, in oder jenseits der Linea intertrochantica, hinten brechen die beiden Trochanteren in Form eines schaligen Rechtecks mit konvexer Aussen- und konkaver Innenseite aus. Die Bruchlinie kann auch oberhalb des Trochanter minor aufhören bzw. mitten durch denselben verlaufen. In ersterem Falle bleibt der Trochanter minor am Schaftfragment. Die Form des hinteren Fragmentes bleibt aber erhalten. Wir haben demnach drei Fragmente: den Schaft, Kopf und Hals und die hinten ausgebrochenen Trochanteren (Fig. 13). Der Trochanter major kann selbst noch Infraktionen zeigen. Sind die Weichteile besonders hinten intakt geblieben, so bleibt die Konfiguration der Trochanterregion erhalten. Vielfach besteht eine mehr oder weniger hochgradige Aussenrotation. Der Hals kann auch zwischen die beiden Fragmente getrieben werden, die ihn gabelförmig umfassen. Endlich kann sich der Hals teilweise einkeilen. Damit ändert sich der Neigungswinkel, er wird ein stumpfer (Coxa valga). Solche Brüche können unter Umständen mit einer Verlängerung des Beines einhergehen. Fig. 14 zeigt die drei Fragmente und die Bruchlinien am Präparat, Fig. 15 am Lebenden, hier ist der Trochanter minor am Schaft geblieben.

Meinem hochverehrten Chef, Herrn Prof. Dr. König, danke ich für die Überlassung des Materials der von ihm gesammelten Präparate.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. 58jährige Frau. Subkapitale Fraktur. Abriss der Spitze des Trochanter major, fibrös geheilt. Ein Knochenwall schliesst das distale Fragment ab. Nearthrose.

Fig. 2. 85jährige Frau. Subkapitale Fraktur. Schwund des Halses.

Fig. 3. 38jähriger Mann. Subkapitale Fraktur. Nearthrose. $1^1/_2$ Jahr nach der Verletzung Entfernung des Femurkopfes. Hals vollständig geschwunden.

Fig. 4. Subkapitale Fraktur. Hals fast vollkommen geschwunden. Feste fibröse Vereinigung der Fragmente (pathologische Syndesmose). Ansatz des m. glut. med. verknöchert.

Fig. 5. Unvollständige Einkeilung nach subkapitaler Fraktur, vorne fibröse Vereinigung der Fragmente, hinten Diastase. Der Hals erscheint gleichmässig in den Kopf eingetrieben. Befund neun Wochen nach der Verletzung.

Fig. 6. Die horizontal durchsägten oberen Femurepiphysen der beiden vorigen Fälle.

Fig. 7. Subkapitale Fraktur bei einem 70jährigen Mann. Frühzeitige Knochennaht.

Fig. 8. Subkapitale Fraktur. Kopf in der Verlängerung des Schaftes, ausgedehnte Callusbildung. M. quadratus femoris verknöchert.

Fig. 9. Eingekeilter Basalbruch, 84jährige Frau, fibröse Heilung $8^1/_2$ Monat nach der Verletzung. Coxa vara.

Fig. 10. Eingekeilter Basalbruch, knöchern geheilt.

Fig. 11. 85jähriger Mann. Eingekeilter Basalbruch. Der stehen gebliebene Teil der Trochanterpartie ist selbst mehrfach frakturiert. Die Bruchlinien verlaufen radiär auf den Keil.

Fig. 12. Das proximale Fragment ist durch die äussere Corticalis hindurchgetrieben. Stützcallus im Winkel zwischen Hals und Schaft, mit Knorpelüberzug. Langgestreckter Callusherd auf der Aussenseite des Femur.

Fig. 13, 14, 15. Dreifacher Bruch der Trochanterregion.

Fig. 13. Die drei Fragmente. Fig. 14. Röntgenogramm eines anatomischen Präparates dieser Bruchform.

Fig. 15. Der Bruch am Lebenden, 75jähriger Mann.

La Röntgenologie en France

par

Le docteur **J. Belot.**

Assistant de Radiologie à l'hôpital Saint-Antoine, Paris au laboratoire de radiologie médicale de M. le Docteur Béclère.

Grâce aux précieuses indications que fournissent les rayons de Röntgen, grâce aussi aux étonnants résultats thérapeutiques qu'ils permettent d'obtenir, la Röntgenologie médicale a acquis droit de cité; il ne peut venir à l'idée de personne de mettre en doute son utilité. L'extension vraiment extraordinaire qu'elle a pris en un temps relativement court, le nombre d'adeptes qu'elle a su conquérir, les remarquables travaux qu'elle a suscités prouvent suffisament sa valeur. Il est évident que nous serions singulièrement privés, si demain, elle devait disparaitre du domaine médical.

Est-ce à dire que semblable aux grands conquérants dont parle l'histoire, la Röntgenologie a sinon convaincu les plus sceptiques, du moins entrainé à sa suite la grande majorité des praticiens? Assurément non ... Comme toute méthode nouvelle vraiment digne d'intérêt, elle a trouvé sur son chemin des détracteurs, pour la plupart du reste, incompétents ou inexpérimentés; mais la critique ne vaut-elle pas mieux que l'indifférence!

Ce qui est certain, c'est que cette science ne s'est pas également développée dans tous les pays: je voudrais montrer rapidement la façon dont elle est comprise en France, le rôle qu'elle joue en médecine, l'intérêt qu'elle souléve et aussi les critiques qui peuvent lui être adressées.

Il serait, me semble-t-il, long et inutilement fastidieux de faire un tableau complet de l'état actuel de Röntgenologie en France; je n'étudierai donc que quelques points qui me paraissent particulièrement importants.

Technique Röntgenologique.

Si l'Allemagne peut être fière de compter au nombre de ses enfants l'illustre Professeur Röntgen qui par son admirable découverte dota la science d'un rayonnement nouveau, il ne faut pas oublier que l'on doit à des physiciens français plusieurs découvertes du plus haut intérêt.

Sans parler des études si intéressantes que fit Sagnac sur le rayonnement qu'émettent les corps frappés par des rayons provenant d'un tube de Röntgen, rayonnement auquel il donna le nom de rayons secondaires, tertiaires, etc. etc., il faut citer les travaux de Gouy, de Perrin, de Blondlot, etc. etc.

C'est un physicien français, Mr. Villard, qui en 1898 créa l'osmo-régulateur; il suffit d'avoir essayé une ampoule munie de ce dispositif pour être convaincu de son excellence. On peut même dire, sans pouvoir être taxé d'exagération, que seul il mérite véritablement le nom de régulateur tant par la sûreté que par la durée indéfinie de son fonctionnement. Seul il permet de faire pénétrer à volonté de l'hydrogène à l'intérieur d'une ampoule en activité ou d'en extraire autant qu'on le désire. Ce système de régulation a été plus ou moins copié par plusieurs constructeurs étrangers; ces régulateurs donnent généralement de mauvais résultats parce qu'ils ne sont pas de véritables osmo-régulateurs.

Bien avant Holzknecht, qui du reste ignorait ces recherches, Villard montra que certains sels changeaient de coloration sous l'influence des rayons X; il étudia particulièrement les modifications subies par les platino-cyanures: cette propriété devait être utilisée plus tard par M. M. Sabouraud et Noiré, dans leur appareil de mesure.



C'est encore Villard qui le premier réalisa une soupape électrique destinée à supprimer le courant de fermeture, ou si l'on aime mieux l'onde inverse, des bobines de Rhumkorf. Cet appareil aussi efficace qu'élégant est aujourd'hui d'un usage courant.

Dans le domaine des appareils de mesure la science française n'a pas eu un rôle moins important. A la suite de très intéressantes études sur la transparence de la matière aux rayons X, Mr. Benoist établit une série de lois dont la plus importante est universellement connue: «l'opacité spécifique des corps simples est une fonction déterminée et ordinairement constante de leur poids atomique.»

Poursuivant ses recherches, il imagina une ingénieuse méthode de mesure basée sur un principe tout nouveau, permettant de déterminer la qualité moyenne des radiations émises par un tube de Crookes, à un moment donné, et dota la Röntgenologie de ce merveilleux petit appareil qu'est le radiochromomètre; le nombre des modèles étrangers suffit à prouver son excellence.

Béclère, le premier, songea à utiliser la longueur de l'étincelle équivalente pour mesurer indirectement la pénétration des rayons émis par une ampoule et créa son spintermètre ou mesureur d'étincelle.

Au même auteur on doit également l'application du diaphragme-iris à la Röntgenoscopie. Qu'il me soit enfin permis de citer le nom de l'illustre Curie dont la découverte fut une révolution scientifique; si le radium n'a pas encore beaucoup d'applications médicales il ne faut rien présager de l'avenir: ce corps nous réserve peut-être des surprises. On a eu tort, je crois, de vouloir opposer son rayonnement à celui des rayons X: l'émanation constitue un champ de recherches encore inexploré au point de vue thérapeutique.

Au cours de ces dernières années, l'instrumentation röntgenologique a fait en France de très grands progrès; le zèle et l'activité de nos constructeurs ont été stimulés par le developpement vraiment extraordinaire de la méthode et aussi par la concurrence étrangère.

Il faut reconnaître, en effet, que depuis longtemps, les constructeurs allemands et américains ont étudié des dispositifs spécialement destinés aux applications röntgenologiques. Ils se sont appliqués aux moindres détails et la grande variété d'appareils existants s'explique par ce fait que la méthode s'est répandue plus vite dans ces pays que dans le nôtre.

Pour avoir quelque peu tardé à suivre cet exemple, nous n'en avons pas moins rattrapé le temps perdu. Sauf quelques appareils accessoires, que du reste nos constructeurs fabriqueront bientôt, on peut dire que notre instrumentation ne le cède en rien à celle des autres pays.

Il y a quelques années on attribuait encore au type de générateur électrique, une importance capitale dans les résultats obtenus. La machine statique, par exemple, ne donnait pas de radiodermite; une grosse bobine en provoquait plus qu'une petite, etc.

On admet aujourd'hui avec raison, que la nature du générateur importe peu; seules des conditions d'ordre extrinséque doivent guider les praticiens dans le choix de tel ou tel dispositif. La machine statique, malgré la fixité d'image qu'elle permet d'obtenir et les progrès qu'ont réalisés les constructeurs francais et americains dans sa fabrication est de moins en moins utilisée. Elle parait réservée aux médecins qui n'ont pas à leur disposition de courant électrique. On lui reproche d'être encombrante, bruyante et irrégulière; elle constitue cependant un excellent générateur electrique transportable.

Malgré les perfectionnements apportés aux interrupteurs pour courant alternatif, on préfère à juste titre, lorsque l'on utilise cette forme d'énergie, les transformateurs fonctionnant sans interrupteur. Gaiffe perfectionnant un dispositif imaginé par Villard, réalisa, le premier, un transformateur à circuit magnétique fermé fonctionnant dans ces conditions; à mon avis il constitue le meilleur appareillage pour courant alternatif. La régularité, la souplesse, le fonctionnement silencieux, la sureté, la facilité des mesures, la suppression de tout entretien, la fixité des images obtenues, en sont les principales qualités: je suis certain que ce type jouira bientôt à l'étranger de la faveur des Röntgenologistes.

Les bobines que nous utilisons diffèrent peu du type courant; les modèles de Rochefort et de Ropiquet présentent cependant des particularités originales. La plupart de nos constructeurs n'ont pas encore voulu adopter l'inducteur variable, dispositif sur l'importance duquel il est inutile d'insister.

On peut dire que l'interrupteur électrolytique n'est pas très répandu en France; cela tient à ce que sur continu nous n'employons pas de trés grandes puissances et que sur alternatif, nous supprimons l'interrupteur.

Les modèles d'interrupteurs sont les plus divers; une préférence générale parait exister en faveur des turbines.

Quant aux ampoules, c'est le modèle Chabaud-Villard qui reste le type courant: il se fait avec ou sans refroidissement par eau: un nouveau modèle à anticathode de tungsténe pourra être intéréssant.

Le radiomètre de Sabouraud et Noiré est, sans contredit, l'appareil le plus utilisé pour la mesure du facteur quantité. Il est basé, comme on le sait, sur les changements de coloration que subit une émulsion de platino-cyanure de baryum quand on l'expose aux radiations emises par une ampoule en activité.

L'usage d'un milliampèremètre sur le circuit d'alimentation du tube se répand de plus en plus. Il permet une surveillance rigoureuse de l'ampoule, car il rend compte des moindres variations. Il est juste de faire remarquer que c'est une maison francaise qui a rendu pratique ce moyen de contrôle, en établissant, la première, un appareil spécial d'un fonctionnement irréprochable.

Nous avons à notre disposition un assez grand nombre d'appareils d'utilisation tels que pieds-support, chassis porte-ampoule, écrans, diaphragmes, orthodiagraphes, cylindres-compresseurs, localisateurs, etc. . . .; certains ne le cèdent en rien aux modèles étrangers, d'autres leur sont inférieurs mais tout me porte à croire que l'effort incessant accompli par nos constructeurs nous permettra bientôt de ne plus rien envier aux grandes firmes étrangéres.

Röntgenologie médicale.

Appliqués à l'art médical, les rayons de Röntgen servent à la fois pour le diagnostic et la thérapeutique.

Le Röntgendiagnostic fait usage de deux procédés: la Röntgenographie et la Röntgenoscopie suivant que l'on projette sur la plaque ou sur l'écran, l'image durable ou fugitive des organes invisibles.

Grace aux perfectionnements des appareils, ces deux méthodes sont également précieuses; dans bien de cas même, l'écran fluorescent fournit des renseignements que ne peut donner la plaque photographique.

Quelques Röntgenolistes, pour la plupart du reste, non médecins ont cherché à opposer ces deux procédés d'investigation et sont arrivés à cette conclusion aussi arbitraire qu'inattendue: la Röntgenoscopie est dangereuse pour les malades, elle ne fournit aucune indication exacte; on doit en proscrire la pratique.

Cette proposition ne pouvait avoir aucun écho auprès des röntgenologistes compétents; elle n'eut pour effet que de discrediter ceux qui l'avaient énnoncée.

Il est plus logique d'admettre que les deux méthodes se complètent mutuellement et que dans la majorité des cas, l'examen à l'écran doit précéder la Röntgenographie.

Il est facile de comprendre l'intérêt que présente une telle façon d'opérer. Quand on veut photographier un paysage on commence par faire sur la glace dépolie l'opération de la mise au point; de même l'examen röntgenoscopique préalable permettra de déterminer la meilleure position à donner au sujet ou au membre; on obtiendra ainsi une epreuve donnant le maximum de renseignements.



Bien plus, l'examen à l'écran fluorescent nous fournit par le déplacement du sujet et de l'ampoule, toute une série d'images du plus haut intérêt clinique. Sans parler de l'étude des organes en mouvement que seule permet la Röntgenoscopie, cette méthode nous donne la faculté de faire, pour ainsi dire, le tour complet de notre malade, en quelques instants.

Si au cours de cet examen, une, deux ou trois images intéressantes méritent d'être conservées, il ne reste qu'à remplacer l'écran fluorescent par une plaque photographique. A cet effet, le Docteur Béclère a recemment fait construire un fauteuil très facilement mobilisable, sur lequel le patient peut être fixé en diverses positions. Un éran fluorescent permet la mise au point et instantanement, sans rien changer à l'ensemble de l'appareillage ou au malade, l'écran est remplacé par une plaque sensible: on obtient ainsi l'exacte reproduction de l'image fluorescente; le document est plus précis que le simple schéma dont l'utilité ne saurait cependant être mise en doute.

Il va sans dire que ce dispositif est plus spécialement réservé aux examens du thorax; on s'en servira avantageusement pour les membres et le crâne.

Dans la majorité des cas, on tend à réserver à la röntgenographie un rôle documentaire ou confirmatif, sauf quand il est nécessaire d'obtenir les fins détails de structure ou de rechercher la présence de certains corps étrangers tels que les calculs rénaux ou vésicaux.

Pour y arriver, on se conforme aux règles sur lesquelles a tant insisté notre maitre à tous, en Röntgenographie, Albers-Schönberg: rayons peu pénétrants, immobilisation absolue du sujet, emploi du diaphragme et d'un système compresseur dans les cas où la région traversée par les rayons est dépressible.

Il faut reconnaître, cependant, que malgré sa simplicité apparente, la Röntgenographie est, pour un certain nombre de praticiens, hérissée de difficultés et que les épreuves qu'ils obtiennent sont loin de posséder les qualités que l'on est actuellement en droit d'éxiger.

Cela me conduit à dire que dans la plupart de nos hôpitaux parisiens, ce procédé de diagnostic ne rend pas autant de services qu'il pourrait le faire.

Il existe bien un certain nombre de laboratoires de Röntgenographie; mais quelques-uns ne sont pas dirigés par des médecins, d'autres ne nous donnent parfois que des épreuves insuffisantes. Peut-être faut-il en chercher la raison dans la surménage réel dont souffrent ces laboratoires; leur petit nombre fait que ceux qui existent sont absolument encombrés: on doit aller vite pour faire face aux éxigences journalières des chefs de service.

Il y a plus; l'interprétation des röntgenogrammes est souvent défectueuse parce qu'elle est pratiquée dans de mauvaises conditions. En effet, le Röntgenographe envoie au praticien qui lui a adressé le malade, l'épreuve positive ou négative et c'est le chirurgien ou le médecin, souvent inexpérimenté, qui doit faire cette difficile opération qu'est l'interprétation d'une Röntgenographie.

Tout les Röntgenologistes admettront avec moi que pour tirer d'un röntgenogramme tous les renseignements qu'il peut donner, il est indispensable de connaître les divers facteurs qui ont présidé à son obtention, de l'examiner dans certaines conditions et surtout d'avoir une grande expérience. Il est vrai qu'il serait difficile aux Röntgenographes non médecins d'interpréter l'image d'organes dont ils ignorent la position et le fonctionnement.

La Röntgenothérapie, après être restée longtemps stationnaire a pris durant ces dernières années une extension considérable. Ses progrès incessants ont quelque peu éffrayé certains esprits timides et elle a eu des détracteurs.

On lui reproche bien des méfaits, mais si l'on y regarde de plus près, on voit facilement combien peu sérieuses sont les critiques qu'on lui adresse.

Après avoir nié les cures merveilleuses que cette methode permettait de réaliser, on lui reproche maintenant de ne pas guérir tous les malades qui sont soumis à son action. On répand à grand bruit qu'elle est dangereuse, qu'elle donne des brulûres, des accidents . . . oubliant que ces critiques s'adressent à quelques opérateurs inexpérimentés ou malheureux et non à la



méthode elle-même. Tout le monde sait que le chloroforme produit des accidents mortels; il n'est cependant venu à l'idée de personne de défendre l'usage de cet anesthésique ou de rendre responsables des accidents les chirurgiens malheureux.

Il existe encore un petit nombre de spécialistes qui, non seulement n'utilisent pas les instruments de mesure, mais en critiquent l'usage; on a le droit de se demander si ils sont de bonne foi.

Qualité des radiations, quantité absorbée: telles sont les deux facteurs capitaux qui président à l'application de la méthode.

La dose absorbée, la conduite du traitement, la durée des périodes de repos dépendent avant tout de l'état du malade; cependant la méthode consistant à donner quotidiennement une faible dose jusqu'à ce qu'apparaissent les premiers symptômes réactionnels est de plus en plus abandonnée. Il faut souhaiter qu'elle n'aura bientôt plus qu'un intérêt historique.

Je n'insisterai pas sur les indications de la Röntgenothérapie; elles sont suffisament connues et je les ai exposées en détail dans mon traité de Radiothérapie. Il semble toutefois que si quelques empiriques appliquent la Röntgenothérapie là où elle est incapable de donner le moindre résultat, la majorité des praticiens, tout en lui accordant un certain crédit, n'en fait pas encore bénéficier ses malades dans tous les cas où elle serait indiquée.

La Radiumthérapie, sœur cadette de la Röntgenothérapie, a déja donné des succès thérapeuthiques remarquables entre les mains de quelques médecins, mais le prix relativement élevé du produit, empèche ce procédé de prendre pour le moment autant d'extension que la Röntgenothérapie.

Empirisme.

Au congrès de Röntgenologie tenu l'an dernier à Berlin, le Docteur Hennecart de Sedan proposa de réserver aux seuls médecins les applications médicales de rayons de Röntgen; ce vœu fut adopté à l'unanimité.

Cette décision, grâce à une campagne habilement menée, eut en France un grand retentissement. On s'aperçut enfin, qu'il existait un grand nombre d'officines plus ou moins louches où les rayons X étaient appliqués par des empiriques au traitement des malades ou au diagnostic des affections dont ils étaient atteints. Là, c'était un pharmacien qui rehaussait de l'éclat d'une ampoule la vente des pilules, ici l'empirique était représenté par un marchand de vin, ailleurs c'était un ancien garçon de laboratoire, qui pourvu d'un certain vernis scientifique, faisait l'admiration des gens simples qui voyaient en lui non seulement un homme indispensable mais un savant méconnu. Un certain nombre de photographes, sous le pretexte que la röntgenographie nécessite quelques connaissances photographiques, avaient trouvé là une voie nouvelle, ordinairement lucrative.

Le 23 Mài dernier, sur la proposition de Monsieur le professeur Debove, l'Académie de médecine nomma une commission chargée d'étudier la question: au Docteur Chauffard fut confié le soin d'établir le rapport.

Dans un travail très documenté et d'autant plus remarquable que son auteur n'était pas un spécialiste en la matière, Monsieur Chauffard montra combien était mal réglementé le maniement des rayons X. Il sut rendre évidente l'existence courante de l'empirisme, montrer les dangers qu'il y avait à laisser entre des mains ignorantes un agent aussi puissant pour le bien ou pour le mal, insister sur le préjudice ainsi causé au corps médical tout entier.

Par un vote unanime, l'Académie déclara que l'application médicale des rayons X par des gens non pourvus des diplômes habituels, constituait un acte d'exercice illégal de la médecine; les pouvoirs publics furent sollicités d'établir une réglementation.

Si cette décision n'apporte pas grand changement dans l'exercice de l'empirisme privé, il faut souhaiter qu'elle empêchera, dans l'avenir, l'empirisme officiel.

En effet, il existe, dans nos hôpitaux parisiens, un certain nombre de laboratoires officiels de röntgenographie qui ne sont pas dirigés par des médecins; on ne peut s'empêcher d'en être quelque peu surpris.

Loin de moi l'idée de demander leur suppression. Quoique certains de ces empiriques soient parfois sortis du rôle qui leur était assigné, il faut reconnaitre que d'autres sont de bons opérateurs et qu'ils ont certainement droit à la reconnaissance du corps médical. Du reste, ces röntgenographes ont une situation acquise; il serait injuste de la leur enlever sans leur accorder une compensation.

Ce qu'il aurait fallu faire, c'était ne pas laisser s'introduire l'empirisme au sein même du corps médical et, pour ainsi dire, sous sa protection. Espérons qu'à l'avenir, les laboratoires des hôpitaux ne seront plus des laboratoires de röntgenographie mais de röntgenologie générale et qu'ils seront dirigés par des médecins compétents.

Il ne faut, du reste, pas trop s'étonner de cet état de choses.

Il y a seulement quelques années, le plus grand nombre des praticiens considérait le röntgenologiste comme un photographe quand on ne le mettait pas au nombre des charlatans.

Puis, la Röntgenologie se developpant, on s'imagina que pour la pratiquer convenablement, il etait nécéssaire de posséder toute une série de connaissances physiques dont est ordinairement dépourvu le médecin. On ne comprit pas que la difficulté résidait non pas dans l'obtention des images, mais dans leur interprétation; de même qu'en Röntgenothérapie, ce qui importe, ce n'est pas la technique des appareils, mais les indications et les procédés d'application. Il est inutile de faire remarquer que pour mener à bien ces diverses opérations, il est indispensable d'être médecin, c'est-à-dire de posséder des connaissances anatomiques, pathologiques et cliniques, fruit de longues années d'étude et de séjour à l'hôpital.

Du reste, point n'est besoin d'être un physicien distingué pour être un excellent praticien. Les notions physiques indispensables à la pratique de la Röntgenologie ne sont ni aussi étendues, ni aussi difficiles à acquérir qu'on a voulu le dire.

Comme l'a justement fait remarquer le Professeur Gariel, il est plus facile à un médecin d'acquérir les quelques connaissances de physique et de chimie qui lui sont nécéssaires pour l'exercice de sa profession qu'à un physicien ou à un chimiste d'apprendre la médecine.

Cela ne veut pas dire que le röntgenologiste désireux de poursuivre des recherches de laboratoire, ne doit pas posséder des connaissances plus élevées. Il aura le plus grand intérêt à ne pas trop s'écarter du physicien, à lui demander conseil, à le prier de contrôler ses expériences. C'est dire que la Röntgenologie ne peut faire de progrès qu'autant que médecin et physicien marchent la main dans la main. Mais il faut reserver le nom de physiciens aux savants qui le méritent et ne pas en gratifier quelques Röntgenographes sans diplôme.

Au lieu de chercher à combattre l'empirisme par des commissions, des rapports, et même des réglements, il me semble que le résultat serait plus rapide pour ne pas dire plus certain, si les médecins voulaient s'astreindre à ne pas favoriser cette pratique. Il existe, en effet, des praticiens qui n'hésitent pas à confier leurs malades à des Röntgenographes non médecins, confirmant ainsi implicitement cette opinion répandue chez le peuple que l'empirique guérit mieux que le médecin.

L'enseignement.

La pratique de la Röntgenologie par des médecins implique de toute nécessité son enseignement aux médecins.

Il est, comme on le sait, officiellement donné dans plusieurs universités étrangères soit par un professeur spécial soit par un ou plusieurs privat-docents de Röntgenologie médicale.

Rien de pareil n'existe à la Faculté de Paris. Sans doute, le professeur de physique et ses collaborateurs font une large part à la Röntgenologie dans leurs cours théoriques; deux séances des travaux pratiques obligatoires de physique suivis par les étudiants sont consacrées

à l'étude et au maniement des rayons de Röntgen; cependant un enseignement d'ensemble fait encore défaut.

Il a été fort bien organisé à Bordeaux par le Professeur Bergonié dont personne ne peut mettre en doute la compétence: à la fois physicien et clinicien, il ne se contente pas d'enseigner aux élèves des notions théoriques et techniques, mais dans une série d'exercices pratiques faits à l'hôpital, il leur apprend à interpréter les images, à établir une formule de traitement.

Cela me conduit à dire que c'est seulement dans un hôpital que l'enseignement complet de la Röntgenologie peut être convenablement donné, puisqu'il comprend nécessairement une partie physique, une partie technique, et une partie clinique. De ces trois parties la plus importante et aussi la plus longue à acquérir est certainement la dernière. Il est évident qu'elle ne peut être enseignée qu'à l'hôpital puisqu'elle exige aussi bien pour le Röntgenodiagnostic que pour la Röntgenothérapie, le défilé incessant d'un très grand nombre de malades atteints des affections les plus diverses.

Si l'enseignement officiel de la Röntgenologie médicale n'existe pas à Paris, l'enseignement libre y supplée.

A l'hôpital Saint-Antoine, le Docteur Beclère dont nous avons l'honneur mon collège le Docteur Haret et moi d'être les assistants, a institué dans son laboratoire un cours libre de Röntgenologie médicale.

Les notions théoriques et techniques indispensables au médecin qui veut manier les rayons de Röntgen sont enseignées régulièrement deux fois par an, sous forme de cours de vacances d'une durée de huit jours. Librement ouverts à tous les étudiants et docteurs en médecine, ces cours sont complétés par des exercices pratiques de Röntgenoscopie et de Röntgenographie.

En dehors de ces cours de vacances, les applications de la Röntgenologie au diagnostic et à la thérapeutique font l'objet de conférences spéciales ouvertes à tous.

L'enseignement clinique est quotidien. Chaque jour de nouveaux malades viennent pour être soumis à la Röntgenothérapie ou à la radiumthérapie. Ils sont examinés avec soin; une fois le diagnostic établi, on discute l'opportunité du traitement, on porte un pronostic et on fixe la posologie propre à chaque cas; médecins et étudiants peuvent suivre ces leçons cliniques.

La Röntgenoscopie appliquée au diagnostic médical est pratiquée, en dehors des cas urgents, le vendredi et le samedi de chaque semaine. Les images qui apparaissent sur l'écran sont expliquées aux élèves; au besoin, des schémas en facilitent la compréhension. Enfin une bibliothèque de Röntgenologie médicale, où sont réunies les principales publications françaises, allemandes et anglaises, une collection de Röntgenogrammes simples et stéréoscopiques, un musée de Röntgenothérapie comprenant des moulages, des photographies et des préparations microscopiques complètent cette libre organisation.

* * *

Bien que durant ces dernières années la Röntgenologie se soit considérablement développée en France, je dois reconnaître que plusieurs pays étrangers ont pris sur nous une avance indiscutable.

Il faut peut-être en chercher la cause dans ce fait, qu'à ses débuts, la nouvelle méthode fut considérée par la majorité des praticiens comme peu digne d'intérêt. Malgré les résultats qu'elle donnait, malgré les légitimes espérances qu'elle devait faire naitre, on ne voulait voir dans la Röntgenologie qu'une sorte de photographie. C'est tout juste si les quelques médecins clairvoyants qui en avaient abordé l'étude, puis la pratique, n'étaient pas considérés par la majorité de leurs collègues comme dépourvus de ce fameux prestige médical qui pendant si longtemps a tenu lieu de valeur scientifique.

Heureusement les choses ont changé et si la Röntgenologie n'occupe pas encore en médecine la place qu'elle mérite, tout me porte à croire qu'elle continuera à se développer pour le plus grand bien des malades.

Grâce aux perfectionnements des appareils et des méthodes, le Röntgenodiagnostic étendra son champ d'investigation. Déjà l'estomac, l'intestin, le rein peuvent à l'aide de certains artifices être examinés et étudiés.

Après avoir été exclusivement réservée au traitement des affections cutanées, la Röntgenothérapie a été appliquée avec succès aux néoplasies réputées les plus rebelles; l'action des rayons X ne s'arrête pas aux téguments, puisqu'ils agissent sur le sang et les organes hématopoïetiques ... Chaque jour nous apporte de nouvelles indications. Il est donc probable que plus nous irons, plus nous verrons les praticiens avoir recours de bonne heure à ses merveilleux effets.

Enfin la radiumthérapie pourra donner des résultats intéressants si on veut se résoudre à ne pas opposer son rayonnement à celui d'une ampoule de Röntgen et à utiliser ses autres formes d'énergie.

Je terminerai en disant qu'aujourd'hui, il est universellement admis en France que la pratique de la Röntgenologie médicale doit être exclusivement réservé aux médecins.

Dr. Belot.

Über radioaktive Umwandlungen.

Von

Dr. B. Walter.

Schon im dritten Bande dieser Zeitschrift habe ich eine ziemlich ausführliche Schilderung des damaligen Standes unserer Kenntnisse der radioaktiven Stoffe und der von ihnen ausgesandten Strahlen gegeben. Im Verlaufe der inzwischen verflossenen sechs Jahre sind nun jedoch auf diesem Gebiete so wesentliche Fortschritte gemacht, und es ist vor allem auch inzwischen eine so gute Theorie aller dieser Erscheinungen ausgebildet worden, dass es angezeigt erscheint, hier nochmals auf diesen Gegenstand zurückzukommen.

Als das Bemerkenswerteste bei den radioaktiven Vorgängen wurde schon damals die Tatsache hervorgehoben, dass diese Stoffe imstande sind, ohne Anregung von aussen her jahraus jahrein eine kräftig wirkende Strahlung, d. h. also eine nicht unbeträchtliche Energiemenge auszusenden; und die Erklärung, welche nun die heutige Wissenschaft für dieses bis dahin unerhörte Faktum giebt, ist die, dass es sich in diesem Falle eben auch tatsächlich um etwas bis dahin vollständig Unerhörtes, nämlich um eine Umwandlung chemischer Atome handelt.

Während es nämlich die Chemie bis dahin nur mit den Umwandlungen der Moleküle, d. h. also der Verbindungen der Atome untereinander, zu tun hatte, das Atom selber aber, wie ja auch schon der Name sagt, als etwas Unteilbares und also auch Unveränderliches betrachtete, hat das Studium der radioaktiven Substanzen es neuerdings immer wahrscheinlicher gemacht, dass diese Annahme nicht richtig war, und dass wir es zum mindesten bei den genannten Stoffen mit einem unaufhörlichen und, wie es scheint, auch sogar unabänderlichen Zerfall der Atome derselben zu tun haben. Diese Erkenntnis ist aber natürlich für unsere ganze Naturauffassung von einer so einschneidenden Bedeutung, dass es gerechtfertigt erscheinen dürfte, wenn ich die ganze neuere Entwicklung der Wissenschaft der radioaktiven Stoffe und Erscheinungen hier von dem Gesichtspunkte aus zu behandeln versuche, inwieweit sie jener Theorie entspricht oder ihr im Wege steht.

Schon die grundlegende Eigenschaft eines radioaktiven Stoffes nun, nämlich die, dass derselbe Becquerelstrahlen, d. h. Strahlen von einer, bei gewöhnlichen chemischen Umwandlungen unbekannten Art aussendet, deutet offensichtlich darauf hin, dass wir es hier mit Vorgängen zu tun haben, die von denen der hergebrachten Chemie von Grund aus verschieden



sind. Denn bei den so überaus zahlreichen Verwandlungen, welche die letztere Wissenschaft uns im Laufe der Jahre kennen gelehrt hat, werden höchstens nur die altbekannten Licht- und Wärmestrahlen, niemals aber Becquerelstrahlen erzeugt. Ist es mithin schon hierdurch wahrscheinlich, dass wir es bei den radioaktiven Prozessen nicht mit solchen der gewöhnlichen Chemie zu tun haben können, so erhält nun diese Annahme auch noch dadurch eine weitere Bekräftigung, dass die Art und die Stärke der Becquerelstrahlung der radioaktiven Stoffe von dem molekularen Aufbau der letzteren vollständig unabhängig ist und sich vielmehr nur als Funktion einer ganz bestimmten Atomgattung erweist. Alle Uranverbindungen z. B. senden ihre Bequerelstrahlung lediglich nach Massgabe ihres Urangehaltes aus, die Art der chemischen Bindung des Uranatoms im Molekül dagegen ist für diese Energieerzeugung vollkommen gleichgültig. Auch dieses ist — nach den bisherigen Erfahrungen der Chemie — ein vollständiges Novum; denn die bei einer chemischen Umsetzung als Licht- oder Wärmestrahlung entwickelte Energiemenge ist stets zum mindesten von zwei verschiedenen Atomen abhängig, bei deren Verbindung oder Trennung eben jene Energie zum Vorschein kommt. Bei den radioaktiven Vorgängen dagegen ist es, wie gesagt — eine Atomgattung für sich allein, welche den ganzen Verlauf derselben bedingt; und diese Tatsache hat nun nicht bloss — wie die zuerst erwähnte — eine negative Bedeutung, indem auch sie uns lehrt, dass wir es hier nicht mit den gewöhnlichen Vorgängen der Chemie zu tun haben können, sondern sie hat offenbar zugleich auch einen positiven Charakter, insofern sie uns darauf hinweist, dass jene Vorgänge nur im Innern des Atomes selbst vor sich gehen können. Dieser Schluss zieht dann aber natürlich unabweislich den anderen nach sich, dass das Atom eben nicht das unteilbare und unveränderliche Etwas sein kann, als welches es bisher von der Wissenschaft angesehen wurde, sondern dass dasselbe eben auch seinerseits noch wieder aus kleineren Teilen zusammengesetzt sein muss.

Zu denselben Schlüssen führt uns übrigens auch das Verhalten der von den radioaktiven Stoffen ausgesandten Strahlen selbst; denn auch diese kümmern sich sowohl bei ihrer Ausbreitung als auch bei ihrer Absorption in den verschiedenen Stoffen nicht um das molekulare Gefüge der letzteren — sie können ja bekanntlich weder an Spiegeln reflektiert, noch in Prismen oder Linsen gebrochen werden —, sondern sie kennen nur das Atom selbst, indem bei ihnen — ebenso wie bei den Röntgenstrahlen — sowohl der in einem bestimmten Stoffe absorbierte Bruchteil als auch die Qualität und Quantität der darin von ihnen erzeugten Sekundärstrahlung nur eine Funktion des Atomgewichtes und der Dichte des absorbierenden Stoffes ist. Auch diese doppelte Abhängigkeit von diesen beiden, im ersten Augenblick vielleicht völlig heterogen erscheinenden Faktoren lässt sich nämlich offenbar am einfachsten wieder dadurch erklären, dass wir eben das chemische Atom je nach seinem Atomgewicht aus einer mehr oder weniger grossen Anzahl eines oder mehrerer Uratome zusammengesetzt denken; denn dann stellen offenbar Dichte und Atomgewicht zwei vollkommen gleichartige Faktoren dar, indem sie beide unmittelbar durch die Anzahl der im Kubikzentimeter enthaltenen Uratome bedingt sind.

Was nun aber weiter die von den radioaktiven Stoffen ausgesandten Strahlen des Näheren angeht, so hat es sich gezeigt, dass man hier — ebenso wie bei den Strahlen einer mit hochgespannter Elektrizität betriebenen Vakuumröhe — drei verschiedene Gattungen zu unterscheiden hat. Ausser den allgemein bekannten Kathoden- und Röntgenstrahlen entstehen nämlich in einer solchen Röhre stets auch noch die sog. Kanalstrahlen, d. h. Strahlen, die zwar, ähnlich wie die Kathodenstrahlen, einen, sich mit ganz ausserordentlicher Geschwindigkeit bewegenden Schwarm elektrisch geladener kleinster Teilchen darstellen, deren elektrische Ladung aber nicht, wie bei diesen, eine negative, sondern eine positive ist, und die daher auch nicht wie diese direkt von der Kathode fortgeschleudert werden, sondern sich vielmehr von ihrem in der Nähe dieser Elektrode gelegenen Entstehungsorte aus zunächst auf sie zu bewegen und dann allerdings auch, wenn die Kathode durchlöchert ist, durch diese Löcher



hindurch und dann auch von der Kathode fortfliegen können. Aus der Beobachtung des Verhaltens dieser Strahlen in magnetischen und elektrischen Feldern hat man ferner geschlossen, dass die Geschwindigkeit der Kanalstrahlenmaterie mehr als 100 mal kleiner ist, als die der Kathodenstrahlenteilchen, die ihrerseits ja zwischen $^1/_{10}$ und $^1/_3$ der Lichtgeschwindigkeit beträgt, dass aber andererseits die Masse der ersteren wieder mehr als 1000 mal grösser ist, als die der letzteren, so dass schliesslich die Energie, die ja durch das Produkt aus Masse und Quadrat der Geschwindigkeit bestimmt ist, bei beiden Strahlenarten annähernd gleich gross wird.

Die Kanalstrahlen und die Kathodenstrahlen sind nun gewissermassen als die primären Strahlenarten einer Vakuumröhre zu betrachten, während demgegenüber die Röntgenstrahlen, da sie ja erst aus den Kathodenstrahlen entstehen, eine sekundäre Strahlenart vorstellen. Dieselbe unterscheidet sich denn auch von jenen beiden „korpuskularen“ Strahlengattungen vor allem durch das gänzliche Fehlen einer magnetischen und elektrostatischen Ablenkbarkeit, so dass daher die meisten Physiker sie heute lediglich als einen Vorgang im Lichtäther betrachten, der zwar nicht, wie das Licht, aus regelrechten Schwingungen, sondern mehr aus unregelmässigen Stössen bestehen soll. Es sei indessen erwähnt, dass ein zuverlässiger Beweis für diese Auffassung von der Natur der Röntgenstrahlen bisher noch nicht geliefert ist, und dass auch zumal das Verhalten derselben bei ihrer Absorption weit mehr an das der Kathodenstrahlen, als an das des Lichtes erinnert. Ich gehe indessen jetzt hierauf um so weniger ein, als die Natur der Röntgenstrahlen für unsere weiteren Darlegungen vollkommen belanglos ist.

Kehren wir nämlich nunmehr zu den radioaktiven Stoffen zurück, so haben wir auch bei diesen genau so wie in unseren Vakuumröhren drei verschiedene Strahlengattungen zu unterscheiden, die hier als α-, β- und γ-Strahlen bezeichnet werden; und zwar entsprechen die α-Strahlen den Kanalstrahlen, die β-Strahlen den Kathodenstrahlen und die γ-Strahlen den Röntgenstrahlen. In den α- und β-Strahlen haben wir es nämlich ebenfalls mit elektrisch und magnetisch ablenkbaren Erscheinungen zu tun; so dass es sich also auch hier wieder um elektrisch geladene Massenteilchen handelt, welche von den radioaktiven Stoffen mit ganz ausserordentlich grosser Geschwindigkeit abgeschleudert werden. Ja die letztere ist bei den negativ geladenen β-Strahlenteilchen sogar noch etwa 3—10 mal grösser als bei den ebenso geladenen Kathodenstrahlenteilchen unserer luftleeren Röhren, d. h. sie erreicht hier thatsächlich die Lichtgeschwindigkeit selbst; und bei den positiv geladenen α-Strahlenteilchen ist sie ferner nahezu 100 mal grösser als bei der gleichartig elektrisierten Kanalstrahlenmaterie, so dass schliesslich, da die Massen der sich entsprechenden Strahlenteilchen nahezu die gleichen sind, die α-Teilchen der radioaktiven Stoffe nahezu die 100 fache Energiemenge mit sich führen, wie die β-Teilchen derselben, während in den luftleeren Röhren, wie schon oben gesagt wurde, die positiven und negativen Teilchen nahezu die gleiche Energiemenge enthalten. Hinsichtlich der γ-Strahlen, die ja nach dem obigen das Analogon unserer Röntgenstrahlen darstellen, sei noch erwähnt, dass dieselben stets mit den negativ geladenen β-Strahlenteilchen zusammen auftreten und also aus ihnen in derselben Weise hervorzugehen scheinen, wie die Röntgenstrahlen aus den negativ geladenen Kathodenstrahlen. Von besonderem Interesse ist aber hier noch, dass die γ-Strahlen hinsichtlich ihres Durchdringungsvermögens sogar die härtesten Röntgenstrahlen ganz erheblich in den Schatten stellen, da ihre Wirkung nicht bloss wie bei diesen durch Bleiplatten von 1—2 mm, sondern sogar durch solche von 5—10 **cm** (!) Dicke hindurch verfolgt werden kann. Auch diese Erscheinung erklärt sich nach den oben erwähnten Thatsachen sehr einfach, wenn wir uns nämlich einesteils daran erinnern, dass das Durchdringungsvermögen der Röntgenstrahlen um so grösser ist, je grösser die Geschwindigkeit der dieselben erzeugenden Kathodenstrahlenteilchen war — in den harten Röhren bewegen sich nämlich diese mit grösserer Geschwindigkeit als in den weichen (Genaueres siehe Bd. I S. 193) —; und wenn wir andernteils noch berücksichtigen, dass die Geschwindigkeit der die γ-Strahlen erzeugenden β-Strahlen nach dem oben Gesagten selbst die der Kathodenstrahlen der härtesten Röhre noch um ein mehrfaches übertrifft.

Ganz im Gegensatz zu dem grossen Durchdringungsvermögen der γ-Strahlen ist nun das der β-Strahlen nur ein mässiges und das der α-Strahlen sogar nur ein ausserordentlich geringes zu nennen, da nämlich nach den Rutherfordschen Messungen die letzteren schon in einer Schicht von 0,0005 cm, die β-Strahlen in einer solchen von 0,05 cm und die γ-Strahlen erst in einer solchen von 8 cm Aluminium auf die Hälfte ihrer Intensität abgeschwächt werden. In der Hauptsache erklärt sich dieser beträchtliche Unterschied bei den ersten beiden Strahlengattungen jedenfalls aus der Grösse der dabei in Frage kommenden korpuskularen Teilchen, da ja die α-Strahlenmaterie von der Grössenordnung der chemischen Atome, die β Strahlenteilchen dagegen etwa 2000 mal kleiner als das Wasserstoffatom, das ist das kleinste der chemischen Atome, sind. Andererseits ergiebt sich nun aber aus den angegebenen Massen und Geschwindigkeiten dieser „strahlenden Materie“, dass die in den α-Teilchen ausgesandte Energie etwa 100 mal so gross wird als die mit den β-Teilchen dahinfliegende, dass aber diese doch noch wieder etwa millionenmal so gross ist, als diejenige Energie, welche in irgend einem unserer gewöhnlichen körperlichen Moleküle nach den Anschauungen der kinetischen Wärmetheorie als „Temperaturenergie“ enthalten ist. Denn trotzdem hiernach z. B. die Moleküle des Wasserstoffs bei gewöhnlicher Temperatur mit einer Geschwindigkeit von mehr als 1800 m in der Sekunde in dem das Gas enthaltenden Gefässe hin und her fahren, so ist doch nach dem Obigen diejenige der nahezu ebenso grossen α-Strahlenteilchen noch etwa 10 000 und die in ihnen enthaltene Energie also etwa $10\,000^2$ = hundertmillionenmal so gross. Tatsächlich macht sich nun auch diese gewaltige, in den α-Strahlenteilchen ausgesandte Energiemenge bei dem stärksten der radioaktiven Elemente, dem Radium, trotz der geringen Grösse der davon in der Regel in Frage kommenden Stoffmengen doch nach aussen hin als kräftige Wärmewirkung bemerkbar; denn es fand z. B. Curie, der Entdecker dieser Wirkung, dass 0,7 g Radiumbromid, wenn sie in einem kleinen, abgeschlossenen Gefässe aufbewahrt wurden, die Temperatur in demselben dauernd um etwa 3° höher hielten, als die der Umgebung. Genauere kalorimetrische Messungen haben dann weiter ergeben, dass 1 g reines Radiumbromid in einer Stunde 68,2 und demnach 1 g reines Radium in derselben Zeit 117 Grammkalorien liefert wobei das Atomgewicht des Radiums nach Frau Curies Bestimmung zu 225 gerechnet ist

Die Bedeutung dieser Tatsachen wird einem erst klar, wenn man sich vergegenwärtigt, dass diese Wärmeproduktion des Radiums jahraus, jahrein fortdauert — und zwar so lange, bis das in Frage kommende Quantum gänzlich zerfallen ist, ein Zeitraum, den man, wie wir unten noch genauer sehen werden, auf ungefähr 2000 Jahre bestimmt hat. Die gesamte, in dieser Zeit von dem einen Gramm Radium erzeugte Wärmemenge beträgt demnach mehr als eine Milliarde Grammkalorien, ein Energiebetrag, der, verglichen mit denjenigen, welche bei unseren gewöhnlichen chemischen Umsetzungen entstehen, geradezu ungeheuer genannt werden muss. Denn selbst der Wasserstoff, der bekanntlich von allen chemischen Elementen bei seiner Verbrennung weitaus die grösste Wärmemenge erzeugt, liefert pro Gramm nur etwa 34 000 Kalorien, d. h. nur etwa $^1/_{30\,000}$ von derjenigen, welche nach dem soeben Gesagten in der gleichen Gewichtsmenge Radium enthalten ist. Für den Kohlenstoff ferner, unser wichtigstes Heizmaterial, stellt sich das Verhältnis noch viel ungünstiger; denn 1 g dieser Substanz vermag nur etwa 8000 Kalorien, d. h. also nur etwa $^1/_{125\,000}$ von der inneren Energie derselben Gewichtsmenge Radium abzugeben.

Auch diese gewaltigen Unterschiede deuten offenbar wieder darauf hin, dass wir es in beiden Fällen mit Vorgängen gänzlich verschiedener Art zu tun haben müssen; und tatsächlich würde es sich ja auch nach der eingangs erwähnten Zerfallstheorie bei der Wärmeentwicklung des Radiums um die beim Zerfall der Atome desselben frei werdende innere Energie der letzteren handeln, während wir es bei den genannten chemischen Vorgängen mit Verbindungen verschiedenartiger chemischer Atome zu Molekülen, d. h. also mit „Molekularwärme“ zu tun haben. Dass übrigens die Wärmeentwicklung des Radiums von keinem chemischen Vorgange im gewöhnlichen Sinne herrühren kann, wird ferner auch noch dadurch bestätigt,

dass weder die **Temperatur** noch der **Aggregatzustand** auf diese Wärmeerzeugung einen Einfluss haben: Faktoren, die ja für chemische Umsetzungen in allen Fällen von fundamentaler Bedeutung sind. Heisst es doch hier in Bezug auf den Aggregatzustand geradezu: corpora non agunt nisi fluida; und dass ferner auch die Temperatur zum Zustandekommen chemischer Verbindungen von massgebendem Einflusse ist, lehrt uns jedes Streichholz. Dem Radium dagegen ist es einerlei, ob es sich im festen oder gelösten Zustande befindet, ob es von flüssiger Luft oder von glühenden Kohlen umgeben ist: es strahlt in allen Fällen genau die gleiche Energie aus, wie auch sein Zerfall unter allen diesen Umständen in gleicher Weise vor sich geht.

Was nun aber weiter den wirklichen Beweis für das Vorhandensein einer solchen Umwandlung der radioaktiven Atome angeht, so wurde derselbe zuerst im Jahre 1902 von **Rutherford** und **Soddy** auf Grund ihrer Versuche mit Lösungen von **Thoriumsalzen** beigebracht. Fällt man nämlich in einer solchen Lösung das Thorium mit Ammoniak aus, so ist der Niederschlag zunächst viel weniger radioaktiv als das ursprünglich gelöste Salz; andererseits bleibt aber in der Lösung ein **thorfreier**, chemisch nicht mehr bestimmbarer Rest zurück, der nach dem Verdampfen des Lösungsmittels — auf gleiche Gewichtsteile bezogen — zunächst viel stärker radioaktiv ist, als das ursprüngliche Thorsalz. Dieser Stoff wurde von den genannten Forschern als Thor-X bezeichnet. Die Radioaktivität desselben nahm nun aber im Laufe der Zeit von selbst ab — und zwar so schnell, dass sie schon innerhalb eines Monats gänzlich verschwunden war —, während diejenige des davon in oben beschriebener Weise getrennten Thorniederschlages im Gegenteil **zunahm**. **Dabei verliefen ferner beide Änderungen in vollkommen entsprechender Weise**, d. h. das Thorsalz wurde innerhalb eines bestimmten Zeitraumes stets um denselben Bruchteil stärker, um welchen das Thor-X abnahm, so dass also das erstere ebenfalls nach einem Monat seine volle ursprüngliche Stärke wiedererlangt hatte. Diese merkwürdige Gleichheit in den Änderungen zweier vollständig von einander getrennter Körper kann nun wohl nur so erklärt werden, dass **die Zunahme der Aktivität des frisch gefällten Thorsalzes durch eine allmähliche Neubildung des bei jener Fällung davon abgetrennten, stärker radioaktiven Thor-X bewirkt wird**; denn aus dieser Annahme lässt sich nicht bloss mathematisch in sehr einfacher Weise begründen, dass die Reaktivierung des frisch gefällten Thorsalzes und die Entaktivierung des dabei abgetrennten Thor-X nach derselben Gleichung verlaufen müssen, sondern es ergiebt sich ferner daraus auch ein sehr plausibler Grund dafür, dass die anfängliche Zunahme der Radioaktivität des frisch ausgefällten Thorsalzes sehr bald zum Stillstand kommen muss. Denn wenn auch das sich darin allmählich wieder neu bildende Thor-X — auf gleiche Substanzmengen berechnet — eine mehrere tausendmal stärkere Radioaktivität besitzt als das Thorsalz selbst, so ist doch andererseits die Aktivität des ersteren, wie wir gesehen haben, einer sehr schnellen Abnahme unterworfen; und die Zunahme der Aktivität des letzteren kann daher nur so lange andauern, bis die sich darin stetig neu bildende Menge des Thor-X gleich der darin stetig zerfallenden Menge dieser Substanz ist. Dann befindet sich das Thorsalz wieder, wie man es auszudrücken pflegt, im „**radioaktiven Gleichgewicht**".

Dieses Gleichgewicht kann aber durch erneutes Auflösen und abermaliges Ausfällen des Salzes mit Ammoniak — genau in derselben Weise, wie oben beschrieben — aufs neue gestört werden, d. h. es kann dadurch wieder das Thor-X von dem ursprünglichen Thorsalz, aus welchem es sich gebildet hat, getrennt werden; und dieser Prozess lässt sich nun tatsächlich, wenn man jedesmal die zur vollständigen Neubildung des Thor-X nötige Zeit, d. h. also jedesmal etwa einen Monat, wartet, mit derselben Substanzenmenge beliebig oft wiederholen: ein Verhalten, das bei den gewöhnlichen chemischen Umsetzungen ebenfalls kein Analogon findet.

Ein genaueres Studium der Strahlung des Thor-X, die übrigens ebenso wie die des ursprünglichen Thorsalzes nur aus α-Strahlen besteht, ergab dann weiter, dass jene Substanz etwa in vier Tagen auf die Hälfte zusammenschrumpft. Dabei verschwindet aber dieselbe

nicht etwa spurlos, sondern verwandelt sich vielmehr weiter in einen höchst eigentümlichen gasförmigen Körper, eine sogenannte Emanation, die sich ebenso wie alle anderen Gase durch Flüssigkeiten und Watte hindurchsaugen, ferner auch komprimieren und dilatieren, sowie endlich bei -120^{0} C. auch sogar kondensieren lässt. Dieses Gas hat aber vor allen sonstigen Gasen die Eigenschaft voraus, dass es — ebenso wie seine Stammsubstanzen — radioaktiv ist, d. h. also Becquerelstrahlen aussendet, und dass es zugleich auch wieder — denn das ist das Los aller radioaktiven Stoffe — von selbst weiter zerfällt. Ja, dieser Zerfall geht hier sogar noch wesentlich schneller vor sich als beim Thor-X, da die Hälfte dieser Thoremanation schon innerhalb 54 Sekunden verschwunden ist. Dabei ist dieselbe aber nicht etwa, wie dies ja wohl bei anderen Gasen vorkommt, von den Wänden des sie enthaltenden Gefässes okkludiert worden; denn sie lässt sich auf keine Weise aus diesen Wänden wieder herausholen. Auch geschieht jenes Verschwinden des Gases stets in derselben Weise, und speziell auch ganz unabhängig von der chemischen und physikalischen Beschaffenheit der es umgebenden Wände, so dass also auch an eine chemische Bindung desselben nicht zu denken ist.

Eine solche Emanation wird übrigens nicht bloss vom Thor, sondern auch, soviel bis jetzt bekannt, noch von zwei anderen radioaktiven Elementen, nämlich dem Radium und dem Aktinium (nicht aber vom Uran) entwickelt; die Emanationen dieser beiden letztgenannten Stoffe unterscheiden sich jedoch nicht bloss untereinander, sondern auch von derjenigen des Thors ganz wesentlich durch ihre „Abklingungskonstante“, d. h. durch die Zeit, in welcher sie auf die Hälfte ihrer jeweiligen Menge zusammengeschrumpft sind. Bei der Emanation des Radiums dauert diese Zeit etwa vier Tage, also über 100 mal so lange als bei der des Thors, bei der Emanation des Aktiniums dagegen nur 3,7 Sekunden, so dass man bei diesem letzteren Gase, welches auf dem Zinksulfidschirm ein besonders starkes Phosphoreszenzlicht hervorbringt, das Schwinden der Masse unmittelbar beobachten kann.

Allerdings verschwinden nun auch diese Emanationen wieder nicht spurlos, sondern man beobachtet vielmehr, dass alle Stoffe, welche mit einem derartigen Gase in Berührung gekommen sind, eine sogenannte „induzierte Radioaktivität“ angenommen haben, d. h. für eine gewisse Zeitlang selbst radioaktiv geworden sind. Dabei hat man sich aber diese induzierte Radioaktivität nicht etwa als eine Art Sekundärstrahlen vorzustellen, wie sie z. B. bei den von Röntgenstrahlen getroffenen Körpern auftreten. Denn während solche Strahlen stets nur so lange dauern, wie die sie erzeugende primäre Strahlung wirkt, und auch die Stärke der ersteren stets mit derjenigen der letzteren proportional geht, so nimmt demgegenüber die von einer bestimmten Menge einer Emanation erzeugte induzierte Radioaktivität mit dem Schwinden jenes Gases zunächst nicht ab sondern vielmehr zu, so dass es sich also auch hier wieder nur um ein stoffförmiges Umwandlungsprodukt der Emanation handeln kann. Der Beweis wird auch noch dadurch vervollständigt, dass dieses Produkt sich von den Körpern, auf welche es sich niedergeschlagen hat, mit starken Säuren ablösen und dann unabhängig von seiner Muttersubstanz, der Emanation, untersuchen lässt.

Dabei hat man dann gefunden, dass diese „radioaktiven Niederschläge“, wie man diese Zerfallsprodukte der Emanationen jetzt richtiger zu nennen pflegt, sowohl beim Thor als auch beim Radium ihrerseits noch wieder weiter zerfallen, und zwar sind bei dem ersteren Element schon zwei und bei dem letzteren sogar schon sechs weitere Zerfallsstufen dieser Art bekannt. Dieselben werden der genetischen Reihenfolge nach als Thor-A und Thor-B, bzw. Radium-A, Radium-B, Radium-C usw. bezeichnet; und es hat nun auch jedes dieser Zerfallsprodukte nicht bloss wieder seine ganz bestimmte Abklingungskonstante sondern auch seine ganz bestimmte Art der Becquerelstrahlung.

Am einfachsten übersieht man alle diese Verhältnisse aus den folgenden beiden Tabellen, deren Angaben in der Hauptsache den Untersuchungen von E. Rutherford in Montreal zu danken sind.



I. Umwandlungsprodukte des Thoriums.

	Zeit des halben Zerfalls	Strahlung	Eigenschaften
1. Thorium	ca. 10^9 Jahre	α-Strahlen	unlöslich in Ammonik
2. Thor-X	4 Tage	α- „	löslich in Ammoniak
3. Thor-Emanation . .	53 Sekunden	α „	träges Gas, kondensiert bei — 120° C.
4. Thor-A	11 Stunden	keine „	löslich in starken Säuren, flüchtig in der Weissglut. B kann von A getrennt werden durch Elektrolyse und durch den Unterschied in der Flüchtigkeit.
5. Thor-B	55 Minuten	α-, β-, γ- „	

II. Umwandlungsprodukte des Radiums.

	Zeit des halben Zerfalls	Strahlung	Eigenschaften
1. Radium	ca. 1300 Jahre	α-Strahlen	träges Gas, kondensiert bei — 150° C.
2. Emanation	3,8 Tage	α- „	
3. Radium-A	3 Minuten	α- „	löslich in starken Säuren, flüchtig bei Weissglut, A und C bei ungefähr 1000° C, B bei ungefähr 700° C, D unter 1000° C.
4. „ B	21 Minuten	keine „	
5. „ C	28 Minuten	α-, β-, γ- „	
6. „ D	40 Jahre	keine „	
7. „ E	6 Tage	β-, γ- „	nicht flüchtig bei 1000° C.
8. „ F	143 Tage	α- „	flüchtig bei ungefähr 1000° C.

Hinsichtlich der in dieser Tabelle erwähnten Zerfallszeiten sei nur noch erwähnt, dass diejenige des Radiums selbst sich z. B. aus dem sich aus einer bestimmten Radiummenge entwickelnden Volumen der Emanation berechnen lässt, und dass der so erhaltene sehr grosse Zeitraum es zugleich auch erklärt, warum man eine Abnahme des Gewichtes einer bestimmten Radiummenge — trotz ihres relativ sehr starken Zerfalles — doch bisher noch nicht mit Sicherheit feststellen konnte. Nach der obigen Zerfallsziffer würde nämlich 1 g Radium in einem Jahre nur etwa um 0,5 mg an Gewicht verlieren.

Was sodann die von den verschiedenen Zerfallsprodukten des Thoriums und Radiums ausgesandten Strahlenarten anbetrifft, so ersehen wir aus den Tabellen, dass nur zwei jener Produkte, nämlich das Thorium-B und das Radium-C, die sämtlichen drei oben beschriebenen Arten der Becquerelstrahlung aussenden, und dass ferner nur eines, das Radium-E, zwei dieser Strahlenarten emittiert. Alle übrigen Produkte dagegen geben bei ihrem Zerfall entweder nur α oder auch gar keine Strahlen von sich.

Von besonderem Interesse ist ferner noch, dass das Radium-F sich mit dem von Frau Curie zuerst aus der böhmischen Pechblende nach den gewöhnlichen Methoden der chemischen Analyse gewonnenen „Polonium“, sowie auch mit dem von Marckwald auf elektrolytischem Wege daraus hergestellten „Radiotellur“ als identisch erwiesen hat, da alle drei Stoffe genau dieselbe Abklingungskonstante haben. So erklärt sich denn auch ohne weiteres das Vorkommen des Poloniums in der Pechblende; denn da dieses Mineral ja auch das Radium selbst in relativ bedeutenden Mengen enthält, so müssen natürlich auch die sämtlichen Zerfallsprodukte des letzteren, d. h. also auch das Polonium, darin vorkommen.

Alle aus der Pechblende gewonnenen Polonium- und Radiotellurpräparate sind demnach in Wirklichkeit nichts anderes als Zerfallsprodukte ehemaliger Radiumatome dieses Minerals; und da nun auch weiter die Pechblende ausser dem Radium und Polonium stets auch noch ein anderes radioaktives Element, nämlich das Uran, enthält — und zwar dieses sogar in sehr

viel grösserem Prozentsatz als jene —, so lag natürlich der Gedanke nahe, dass ebenso wie das Polonium aus dem Radium, so auch das Radium selbst wieder aus dem Uran entstanden sei. Für die Richtigkeit dieser Annahme sprechen nun tatsächlich mehrere Umstände. Zunächst nämlich der, dass in allen uranhaltigen Erzen zugleich auch Radium vorkommt, ja dass sogar das Mengenverhältnis beider Elemente in ihnen allen nahezu das gleiche ist. Dasselbe beträgt rund $10^6 : 1$, d. h. auf 1 kg Uran kommt in einem solchen Mineral etwa 1 mg Radium. Dieses Mengenverhältnis ist ferner auch gerade das umgekehrte desjenigen der Radioaktivitäten beider Elemente: eine Tatsache, die zugleich eine weitere erhebliche Stütze für die hier zu beweisende Annahme bildet, dass das Radium aus dem Uran entstanden ist. Denn wenn in einem Mineral neben dem ursprünglichen radioaktiven Element zugleich auch die sämtlichen Zerfallsprodukte desselben enthalten sind, und wenn dasselbe ferner auch auf ein so hohes Alter zurückblickt, dass alle diese Produkte darin bereits in radioaktivem Gleichgewichte enthalten sind, so muss dann offenbar darin auch von einem bestimmten Produkte dieser Art um so mehr enthalten sein, je langsamer dasselbe zerfällt, oder je geringer mit anderen Worten seine Radioaktivität ist.

Neben diesen mehr indirekten Beweisen für die Entstehung des Radiums aus dem Uran ist nun aber auch von mehreren Forschern ein direkter Beweis geliefert worden, indem dieselben nämlich ein grösseres Quantum eines Uransalzes zunächst durch bekannte chemische Methoden von jeder Spur Radium befreiten und dann dasselbe vermittelst des Elektroskopes von Zeit zu Zeit auf einen eventuellen Gehalt an Radium prüften. Dabei hat sich dann thatsächlich ein allmählich zunehmender Gehalt jenes Salzes an diesem Stoffe gezeigt, ein Gehalt, der allerdings etwa 500 mal geringer war als derjenige, welchen man zu erwarten hätte, wenn das Uran direkt in das Radium übergehen würde, eine Tatsache, die man durch die Annahme erklärt, dass zwischen beiden Stoffen noch mehrere, „strahlenlose" Zerfallsstufen vorhanden sind.

Ist man somit über das Stammelement des Radiums schon einigermassen im klaren, so existieren andererseits auch schon mehrere Gründe für die Vermutung, dass das letzte Zerfallsprodukt, oder genauer ausgedrückt, die auf das Radium-F der Tabelle II folgende Zerfallsstufe desselben unser gewöhnliches Blei ist. Zunächst nämlich hat sich gezeigt, dass in allen uranhaltigen Mineralien stets auch ein nicht unbedeutender Prozentsatz Blei — in der Pechblende z. B. etwa 6% — enthalten ist; und ferner hat man gefunden, dass proportional mit dem Bleigehalt dieser Mineralien auch meistens ein solcher an Helium geht, jenem interessanten Gase, das bekanntlich zuerst auf der Sonne — durch eine sehr charakteristische Spektrallinie — und dann erst auf der Erde entdeckt worden ist, das aber für uns auch noch dadurch eine ganz besondere Bedeutung gewinnt, dass dasselbe ebenfalls unter die Zerfallsprodukte des Radiums gehört.

Es wurde nämlich zuerst von Ramsay und Soddy und dann auch von mehreren anderen Beobachtern festgestellt, dass in jeder Spektralröhre, welche man mit der Emanation des Radiums beschickt, nach Verlauf einer bestimmten Zeit die charakteristischen Spektrallinien des Heliums mit immer grösserer Deutlichkeit auftreten, so dass diese Methode sogar schon zur Darstellung von Heliumröhren dient. Nimmt man noch hinzu, dass dieses Gas auch in fast sämtlichen radioaktiven Mineralien anzutreffen ist, so kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass dasselbe bei den radioaktiven Prozesssen eine wesentliche Rolle spielt.

Zuerst hat man nun vielfach angenommen, dass das Helium das letzte Zerfallsprodukt des Radiums sei; nach Rutherford spricht indessen dagegen schon die Thatsache, dass dieses Gas in den mit Emanation gefüllten Röhren schon nach einer verhältnismässig kurzen Zeit erscheint, und jener Beobachter hat daher die Annahme gemacht, dass das hierbei zu Tage tretende Helium nichts anderes sei als die von den einzelnen Zerfallsstufen des Radiums emittierten α-Teilchen selbst. Nach dieser Anschauung würde dann also ein unter Aussendung von α-Strahlen vor sich gehender Zerfall eines radioaktiven Stoffes die Bedeutung haben, dass jedes in dieser Weise zerfallende Atom je ein Heliumatom von sich abstösst, so dass mithin



z. B. das Radiumatom, da es ja von seinem ursprünglichen Zustande bis zum Radium-F hin nach der Tabelle II im ganzen fünfmal α-Teilchen fortschleudert, während dieser ganzen Umwandlung fünf solcher Heliumatome abgegeben haben muss. Da nun aber ferner das Atomgewicht des Radiums nach Frau Curies Bestimmung = 225 und dasjenige des Heliums = 4 ist, so müsste mithin das Radiumatom durch jene fünfmalige Abschleuderung eines α-Teilchens um $5 \times 4 = 20$ Einheiten leichter, d. h. also $= 205$ geworden sein, eine Zahl, die tatsächlich dem Atomgewichte des Bleies, d. h. desjenigen Elementes, welches wir oben als das letzte Zerfallsprodukt des Radiums angesprochen haben, nahe kommt. Um ferner genau auf dieses Atomgewicht (206,5) zu kommen, hätte man für das Atomgewicht des Radiums, das übrigens aus begreiflichen Gründen auch wohl noch nicht mit der äussersten Genauigkeit bestimmt werden konnte, nur die etwas höhere Zahl von 226,5 anzunehmen, eine Ziffer, die übrigens auch noch aus dem Grunde wahrscheinlich ist, weil dann auch der oben nachgewiesene Übergang des Uranatomes mit dem Atomgewichte von 238,5 in das Radiumatom sich glatt durch eine dreimalige Abstossung eines Heliumatomes erklären würde, denn $238{,}5 - 3 \times 4$ giebt ebenfalls 226,5.

Trotz alledem sei aber doch hervorgehoben, dass alle diese Annahmen noch recht unsicher sind, und dass es noch viel weniger sicher um jene noch viel weiter gehenden Ansichten steht, nach denen sogar alle chemischen Elemente eine geringe Spur von Radioaktivität zeigen und daher auch alle einem allmählichen Zerfalle unterliegen sollen. Hinsichtlich dieser letzteren Punkte thut man daher wohl am besten, die weitere Entwicklung der Wissenschaft abzuwarten.

Hamburg, physikalisches Staatslaboratorium im Juli 1906.

Falschheit der durch das Baryumplatincyanür gelieferten radiometrischen Angaben.

Beobachtungen und Untersuchungen

von

Prof. **Karl Colombo,** Prof. der physikalischen Therapie an der königl. Universität zu Rom, und Direktor des Central-Instituts für physikalische Therapie.

Die für die quantitative Dosierung der Röntgenstrahlen vorgeschlagenen Methoden sind im wesentlichen zwei: die eine, wissenschaftliche Methode par exellence, aus den elektrischen Massen bestehend; die andere, welche auf besonderen Reaktionen chemischer Natur beruht, die gewisse, den X-Strahlen ausgesetzte Stoffe zeigen.

Die elektrischen Masse haben, vieler und verschiedener Gründe wegen, das praktische Gebiet noch nicht betreten können; obwohl verschiedene Erfinder von Apparaten, jeder seinerseits, diese schwere Frage gelöst zu haben glauben.

Einen grossen Erfolg haben hingegen die auf chemischen Reaktionen gewisser, den X-Strahlen ausgesetzten Stoffe beruhenden Radiometer zu verzeichnen.

Die am meisten bekannten derselben sind: der Chromoradiometer von Holzknecht, der X-Radiometer von Sabouraud und Noiré.

Auch von diesen beiden Apparaten ist der erste, welcher der Ursprung und der Ausgangspunkt aller anderen gewesen ist, bereits eine, der Museen würdige Seltenheit geworden, denn seit 1903 ist es nicht mehr möglich, einen solchen noch im Handel zu finden, ja es scheint, dass der Erfinder keine mehr herstellen will.

Der X-Radiometer von Sabouraud-Noiré behauptet somit das Feld. Auf diese Weise war es diesem Apparate möglich, sich in allen Ländern der Welt zu verbreiten, als das



einzige einfache und praktische Mittel, um nicht die Masse, der dem Crookesschen Rohre entsandten Röntgenbestrahlungen — wie es ein elektrisches Mass thun würde —, sondern die Quantität der Strahlen, welche der exponierte Teil in einer bestimmten Zeit absorbiert, zu messen.

Es ist demnach nicht ohne Interesse, den reellen Wert des Apparates von Sabouraud-Noiré zu kennen, auf dessen Genauigkeit das Gute oder das Übel, das die Röntgentherapie verursachen kann, begründet ist.

Bekanntlich besteht die radiometrische Methode von Sabouraud und Noiré darin, den X-Strahlen Plätzchen von Baryumplatincyanür auszusetzen, Plätzchen, die aus einem gewöhnlichen fluorescierenden Schirm geschnitten werden, welcher denjenigen gleich ist, die bei der Röntgenoskopie Anwendung finden. Die nicht gebrauchten Plätzchen sind von einer hellgrünen Farbe; werden sie aber in die Nähe eines Crookesschen Rohres in Thätigkeit gebracht, so nehmen sie nach und nach eine gelbliche Farbe an und gehen dann vom hellgelb zum orangengelb und endlich zur braunen Farbe über.

Die Erfinder[1]) des Apparates haben, diese Reaktion des Baryumplatincyanür benutzend, mit Hilfe zahlreicher Untersuchungen, eine Art kolorimetrischer Skala, im Verhältnis zu der von diesem Salze absorbierten Menge von X-Strahlen aufstellen können.

So behaupten die Erfinder, dass, wenn die Baryumplatincyanürplätzchen, den X-Strahlen ausgesetzt, eine orangengelbe Färbung angenommen haben, die dem mit dem Apparat gegebenen Muster gleich ist, es eine Menge Strahlen absorbiert hat, welche der Massivedose entspricht, für welche die menschliche Haut empfänglich ist, ohne dass Erytheme, Haarausfall und Abschuppungen, d. h. eine Radiodermititis ersten Grades, entstehen.

Da nun diese Dosis gerade jener entspricht, welche durch die 5. Abstufung der Holzknechtschen chromoradiometrischen Skala angegeben wird, so kam man überein, sie gleich 5 Einheiten H zu schätzen.

Den Vorschriften gemäss, welche dem Apparat beigefügt sind, muss das Baryumplatincyanürplätzchen in der halben Entfernung, zwischen der Antikathode des Rohres und der zu bestrahlenden Oberfläche, oder besser gesagt, $7\frac{1}{2}$ cm von der Antikathode angebracht werden; denn Sabouraud und Noiré halten die Entfernung von 15 cm, zwischen der Antikathode und der Oberfläche jenes Teiles, welcher den X-Strahlen ausgesetzt werden soll, für die beste.

Das Plätzchen geht in einer mehr oder weniger langen Zeit, im Verhältnis mit der höheren oder geringeren Menge von X-Strahlen, welche es absorbiert, von der hellgrünen zur orangengelben Farbe über.

Diese fundamentalen Grundsätze wurden von allen angenommen, und die von Sabouraud-Noiré gelieferte Musterfärbung bildet in der Röntgentherapie die Grenzdosis.

Doch nach und nach erhoben sich Zweifel über ihre Genauigkeit. Viele Beobachter haben schon mitgeteilt, dass gewisse Dosen von X-Strahlen, die sie, nach genauer Kontrolle mit dem X-Radiometer, welcher sie als unschädlich bestätigt hatte, ihren Patienten verabreicht, diesen hingegen schwere Radiodermitiden verursacht hatten; während in anderen Fällen Dosen, die auf Grund der Plätzchen als sehr hoch betrachtet wurden, keine wahrnehmbare Reaktion im Patienten hervorgerufen hatten.

Und sie schlossen ohne weiteres auf die Idiosynkrasie!

Überraschungen solcher Art waren auch mir beschieden; und ich habe die Gewissheit, dass der Irrtum nicht von den Apparaten abhängen konnte, welche die X-Strahlen liefern.

Isolierungsfehler: in der Rolle, Schwankungen des Einflusses in einem elektrostatischem Apparate und besonders Veränderungen im Funktionieren des Stromunterbrechers, können im Laufe einer Anwendung von X-Strahlen im Regime des Rohres und im Débit desselben erhebliche Veränderungen hervorrufen.

Ich konnte jedoch über eine Einrichtung verfügen, die alle diese Übelstände ausschliesst; denn ich bediene mich eines Gaiffeschen Apparates, mit geschlossenem magnetischen



Strome (ohne Stromunterbrecher), welcher mittels des monophasischen Strassenwechselstromes, zu 102 Volt mit 43 Perioden funktioniert.

Zwei Villardsche Klappen, welche in derivation dem Strome eingeschaltet werden, scheiden die beiden Wechselwellen, indem sie nur eine, und stets in derselben Richtung durchlassen. Ein Béclèrescher Spinteremeter ist eingeschaltet, um die Länge des gleichwertigen Funken und, durch diesen, den Grad und die Härte des Rohres zu messen.

Ein besonderer Gaiffescher Milliampèremeter giebt das Mass der Intensität des Nebenstromes an, welcher das Rohr durchströmt und dient in gewisser Beziehung zur Kontrolle des Débit des Rohres selbst.

Eine Ursache des Irrtums konnte also nur von der ungenauen Angabe des X-Radiometers herrühren.

Um mir eine Erklärung dieser sonderbaren Thatsache zu verschaffen, stellte ich eine Reihe von Versuchen an:

Versuch 1.

Ich schalte ein Chabaudsches Rohr, grosses Modell, oder einen Villardschen Osmoregolator ein. Indem ich den Osmoregolator funktionieren lasse, und unter Zuhilfenahme anderer zweckmässiger Kunstgriffe, bringe ich nach und nach das Rohr zu einem Grade von Härtung, der der Nr. 8 des Benoistschen Radiochromometers entspricht und lasse es mit einer mittleren Intensität funktionieren.

Diesem régime de marche des Rohres entsprachen folgende Konstante:

55 Volts am primär,

12 cm gleichwertiger Funken,

0,3 m A-Intensität im Stromkreis des Rohres.

Die Antikathode verliert kaum ihre metallische Farbe, wird aber nicht rot.

Nachdem ich das Baryumplatincyanürplätzchen in die Entfernung von $7^1/_2$ cm von der Antikathode gebracht hatte, nisi in Gang, indem ich beständig das Rohr bei einer Härte von 8 B. hielt.

Nach 75 Minuten erlangte ich die orangengelbe Färbung, welche dem Muster des Radiometers gleich war.

Dies erlaubte mir zu dem Schlusse zu kommen, dass mein Rohr, welches beständig im selben, ohne spezifizierten régime de marche, gehalten wurde, mir eine Dose von 5 Einheiten H in 75 Minuten, d. h. eine Einheit H in 15 Minuten, bei einer Entfernung von 15 cm zwischen der Antikathode und der Haut, gab.

Versuch 2.

Nach und nach änderte ich, indem ich mich immer desselben Rohres bediente, den Gang, um weniger tiefgehende Strahlen zu erzielen, wie jene sind, die zu Behandlungen oberflächlicher Hautkrankheiten verwendet werden, und weichte das Rohr bis zu einem Grade auf, der 6 Benoist gleich kam.

Bei diesem régime de marche gaben die Konstanten:

55 Volts am primär,

10 cm gleichwertiger Funken,

0,4 m A-Intensität im Stromkreis des Rohres.

Die Antikathode nimmt eine kirschrote Farbe an.

Das Sabouraud-Noirésche Plätzchen erlangte die Musterfärbung in 68 Minuten; das Rohr lieferte demnach eine Einheit H in $13^1/_2$ Minuten, in der Entfernung von 15 cm.

Dieses ist logisch, denn da im zweiten Versuche das Rohr viel weicher und der Widerstand beim Durchziehen des Stromes geringer war, so wird letzterer in höherem Verhältnisse ausgenützt, indem eine viel reichlichere Menge von X-Strahlen hergestellt wird, die freilich weniger tiefgehend sind als die ersteren.



Versuch 3.

Vom Neuen änderte ich das Regime des Rohres — dieses war stets dasselbe — indem ich es zu einer grossen Weichheit brachte, so dass es Strahlen verursachte, deren Penetrationsvermögen nicht 3 Benoist überstiegen.

Ich setzte den Apparat mit folgendem Regime in Bewegung:

40 Volts am primär,

5 cm gleichwertiger Funken,

0,6 m A-Intensität im Stromkreis des Rohres.

Die Antikathode wurde glühend, von einem schönen lebhaften Rot. Beim blossen Ansehen der leuchtenden Halbkugel war es klar, dass die unter diesen Bedingungen vom Rohre erzeugte Strahlenmenge weit geringer war als jene, welche dasselbe Rohr mit dem Bewegungsregime des 2. Versuches erzeugt hatte.

Dieses konnte man auch mittels des fluorescierenden Schirmes wahrnehmen.

Dennoch nahm das Baryumplatincyanürplätzchen die orangegelbliche Färbung des radiometrischen Musters in 57 Minuten an und entsprach der Dosis von 1 H in $11\,^1/_2$ Minuten, bei der gewöhnlichen Entfernung von 15 cm von der Haut.

Hier lag offenbar ein Irrtum vor, dessen Ursache aufgeklärt werden musste.

Dass es sich um einen Beobachtungsirrtum handelte, konnte ich ausschliessen, denn ich wiederholte mehrmals den Versuch und gelangte immer zum selben Resultate.

Ebenfalls trug ich Sorge, das Plätzchen stets beim Tageslichte, ungefähr zur selben Stunde und bei derselben Incidenz der Lichtstrahlen, zu beobachten; auch werde ich später zeigen, dass diese Vorsichtsmassregel bei der Schätzung der Färbung des Plätzchens einen nicht zu übersehenden Vorteil haben.

Versuch 4.

Ich nahm sodann meine Zuflucht zu einem andern Rohre desselben Modelles, Chabaud, aber von geringerer Dimension. Da es sich um ein Rohr aus derselben Fabrik, mit einer Antikathode desselben Metalles und mit einem Glase derselben Masse handelte, so hätte dasselbe bei dem grösseren Rohre angewandte Funktionsregime auch in diesem dieselbe Strahlungsintensität geben müssen. Hingegen erreichte das Plätzchen, nachdem das Rohr auf 6 B., wie im 2. Versuche, reguliert und mit den Konstanten:

55 Volts am primär,

10 cm gleichwertiger Funken,

0,4 m A-Intensität des Stromkreises des Rohres, in Bewegung gesetzt war, mit einer kirschroten Glühung an der Antikathode, die Musterfärbung in 86 Minuten, was der Dosis von 1 H in 17 Minuten entsprach!

Durch dieses Resultat überrascht, wollte ich die Strahlungsintensität der beiden, bei gleichem Regime wirkenden Rohre mit dem Fluorescenzschirm messen, und ich überzeugte mich, dass die Intensität in augenfälliger Weise gleich war.

Ich lenkte sodann meine Aufmerksamkeit auf die Thatsache, dass in diesem Versuche das Plätzchen sich zwar in der regelmässigen Entfernung von $7\,^1/_2$ cm von der Antikathode befand, doch infolge des geringeren Durchmessers des Rohres geschah es, dass es ungefähr 4 cm entfernt von einer Wandung lag, während im 2. Versuche die Entfernung von der Wandung des Rohres, welches einen grösseren Durchmesser hatte, nur 2 cm war.

Es war klar, dass das Plätzchen in dem 4. Versuche, da es sich weiter entfernt von der Wandung des Rohres befand, wohl dieselbe Menge von X-Strahlen, wie im 2. Versuche absorbierte, nicht aber ebenso gut exponiert war, um eine gleiche Menge von Wärmestrahlen zu empfangen.

* * *

Die Wärmestrahlen, vereinigt mit den X-Strahlen, tragen also mit dazu bei, die Färbung des Plätzchens zu ändern.

Diese Beobachtung erlaubte mir viele Tatsachen zu erklären, deren Deutung mir vorher unmöglich war, und vor allem das chronische Resultat des 3. Versuches.

Es ist sicher, dass das Plätzchen in jenem Versuche keine grosse Menge X-Strahlen hat aufsaugen können; doch konnte es vielleicht eine grössere Menge Wärmestrahlen empfangen, da das Platin glühender war.

Da ich nun einmal auf diesen Gedanken gekommen war, wollte ich mit Hilfe anderer direkter Versuche feststellen, welcher Wert der Wirkung der Wärmestrahlen in Bezug auf die Farbänderung des Baryumplatincyanürplätzchens zuzuschreiben sei.

Versuch 5.

Ich brachte ein Baryumplatincyanürplätzchen in die Nähe einer gewöhnlichen elektrischen Glühlampe, in eine Entfernung von ungefähr 2 cm von der Glaswandung, um die gleichen Bedingungen wie jene des Crookesschen Rohres zu erlangen.

Nach einer Stunde und drei Minuten hatte es die orangengelbe Färbung des Musters von Sabouraud-Noiré, vielleicht etwas brauner, angenommen. Mit dem Thermometer mass ich die Temperatur, der das Plätzchen ausgesetzt war; dieselbe betrug ungefähr 60° C.

Versuch 6.

Um die direkte Ausstrahlung des Glühlichtes auszuschliessen, setzte ich zwischen Lampe und Plätzchen eine grüne Glasglocke; das Plätzchen kam auf diese Weise in eine Entfernung von 5 cm von der Lampe und war einer Temperatur, die mit dem Thermometer gemessen wurde und 28° C. betrug, ausgesetzt. Es nahm die Färbung in etwas mehr als 6 Stunden an.

Versuch 7.

Um die Wirkung der Lichtstrahlen gänzlich auszuschliessen, stellte ich einen andern Versuch an. Ich brachte das Plätzchen in die Nähe eines gewöhnlichen mit Dampf geheizten Ofens, in eine Entfernung von 10 cm von seiner Oberfläche; es war auf diese Weise einer Temperatur von ungefähr 45° C. ausgesetzt.

Das Plätzchen nahm die charakteristische Färbung in ungefähr 3 Stunden und 45 Minuten an.

Es bleibt also bewiesen, dass die Wärmestrahlen einen erheblichen Einfluss auf das Baryumplatincyanür ausüben, und ist es somit erlaubt, zu bezweifeln, dass die Färbungsänderung des Plätzchens von Sabouraud-Noiré genau der Menge von ihm absorbierten Röntgenstrahlen entspreche.

Dieses Verhalten des Baryumplatincyanürs klärt auch die folgenden Thatsachen auf, die sonst unverständlich bleiben würden.

Es geschah häufig, dass ich die charakteristische Färbung — mit dem Bewegungsregime in Nr. II — in 65—68 Minuten erzielte, indem ich dazu Plätzchen gebrauchte, die ich in einem ziemlich trockenen Raume aufbewahrt hatte, während es 12—15 Minuten mehr bedurfte bei dem gleichen Gangregime, sobald ich Plätzchen anwandte, die in einem etwas feuchten Raume aufbewahrt worden waren.

Die wissenschaftliche Erklärung dieses Phänomens geben uns Bordier und Galimard, denen es gelang zu beweisen, dass der Übergang des Baryumplatincyanürs von der hellgrünen Farbe zur orangengelben dem Prozess einer Dehydratation oder des Austrocknens zuzuschreiben ist, einem Prozess, der ebenso gut vor sich geht, wenn er der Wirkung der Röntgenstrahlen, einer mässigen Hitze oder den Sonnenstrahlen ausgesetzt wird, oder wenn das Hydratsalz unter einer Glocke, in Gegenwart von Schwefelsäure, aufbewahrt wird.

Es ist somit natürlich, dass die am meisten hydratisierten Plätzchen, weil sie an feuchten Orten aufbewahrt werden, mehr Zeit bedürfen als andere, die an trocknen Orten aufbewahrt werden, um zur vollständigen Dehydratation zu gelangen.

* * *

Ich habe bereits auf die Thatsache hingewiesen, dass die Farbeänderung des Sabouraud-Noiréschen Plätzchens verschiedentlich geschätzt wird, je nachdem sie beim Tageslicht oder bei künstlichem Lichte, bei einer Lichtincidenz viel mehr als bei einer anderen betrachtet wird.

In ihren Erklärungen, welche ihrem Apparate beiliegen, schweigen die Herren Sabouraud und Noiré vollständig hierüber: doch ist es offenbar, dass die Abschätzung beim Sonnenlichte stattfinden muss.

Bei dem im 2. Versuche beschriebenen Gangsregime erlangt das in einer Entfernung von $7\,{}^1/_2$ cm von der Antikathode angebrachte Plätzchen die charakteristische Färbung in 68 Minuten, wenn es beim Tageslichte beobachtet wird.

Unter allen oben angeführten Bedingungen scheint die Färbung schon nach 50 Minuten erreicht zu sein, wenn das Plätzchen beim Halblichte der Dämmerung beobachtet wird; es nimmt einen orangengelben Ton an — und dies auch viel schneller — in ungefähr 26 Minuten, wenn es beim Lichte einer gewöhnlichen elektrischen Glühlampe von der Stärke von 16 Kerzen beobachtet wird.

Der Irrthum erreicht in diesem Falle enorme Proportionen, denn er beträgt 62 %.

Einen anderen bedeutenden Unterschied in der Wertbestimmung, je nachdem man das Plätzchen ansieht, — beim Lichte, welches in senkrechter Richtung, oder bei jenem, welches in schräger Richtung auf seine Oberfläche inzidiert. In ersterem Falle erscheint es etwas heller.

* * *

Aus dem bishehr Gesagten ergiebt sich also, dass man sich nicht absolut auf die Genauigkeit der vom X-Radiometer Sabouraud-Noiré gelieferten Dosierung verlassen kann.

Doch will ich nicht hieraus schon schliessen, dass man diesen Apparat von der Dosimetrie in der Röntgentherapie ausschliessen soll; denn in richtiger Weise angewandt ist er immer von grossem Nutzen. Jedoch darf man sich nicht mit den blossen Angaben, welche das Bariumplatincyanürplätzchen liefert, begnügen. Man muss auch andere Elemente, die zur Kontrolle bestimmt sind, zu Hilfe ziehen. So lange uns aber kein anderer wissenschaftlich genauer Massapparat zur Verfügung steht, müssen wir uns mit jenen Mitteln begnügen, die wir unter den Händen haben. Für eine gute Kontrolle eignet sich indessen der speziale Gaiffesche Milliampèrometer, kein Röntgenolog soll denselben ausser Acht lassen.

Es ist die allgemeine Überzeugung aller, dass nur der genaue Radiometer der Zukunft die richtigen Masse angeben kann.

Und wer weiss, ob hierzu nicht der Radiometer, an dem François arbeitet, oder der Radiogenometer von Alfred Dean berufen sind? Eine nicht allzu entfernte Zukunft wird dieses Rätsel lösen.

Bibliographie.

1) Sabouraud et Noiré: Traitement des teignes tondantes par les Rayons X. (Annales d'électrobiol. et radiologie. Nr. 1. 1905.)

2) Bordier et Galimard: Action des Rayon X sur les platino-cyanures, cause de leur régéneration etc. (Archives d'électricité medicale. Nr. 165. 1905.)

Bordier: Sur la régéneration des écrans etc. (Archives d'électricité medicale. Nr. 172. 1905.)

3) E. A. W.: La mesure de la quantité en Radiothérapie. Un radiomètre electrostatique. (Journal de Physiothérapie, Nr. 38. 1906.)

Die Röntgenstereoskopie mit unbewaffnetem Auge und ihre Anwendung für die stereometrische Messung.

Von

Oberstabsarzt Dr. **Gillet** in Berlin.

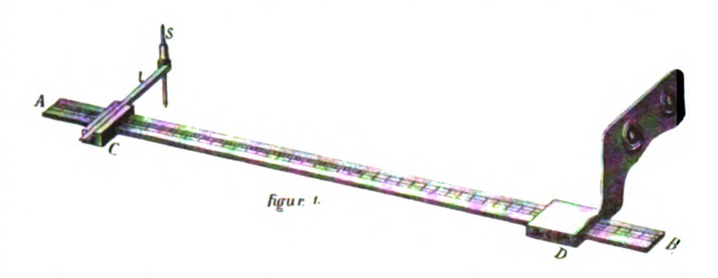
Die zur Betrachtung stereoskopischer Röntgenogramme bisher dienenden Spiegel-, Linsen- oder Prismenapparate sind nicht nur kostspielig, sondern erfordern auch behufs direkter stereometrischer Messung z. B. von Fremdkörpern anderer komplizierter Einrichtungen, deren Anwendung, wenn sie überhaupt möglich, nicht ohne weiteres gegeben ist.

In folgendem soll das stereoskopische Verfahren mit unbewaffnetem Auge, welches zwar einige leicht zu erlangende Übung in der willkürlichen Konvergenz der Sehachsen erfordert, mit Rücksicht darauf, dass es dem an optische Instrumente gebundenen nicht nur ebenbürtig, sondern hinsichtlich der Möglichkeit der direkten Massbestimmung, was Einfachheit, Kürze und Präzision anbetrifft, sicher überlegen ist, eingehender erörtert werden. Zur Anwendung desselben müssen wir uns zwar auch eines Messinstrumentes bedienen, das jedoch, was Einfachheit anbetrifft, wohl kaum übertroffen werden kann.

Es ist bekannt, dass zwei korrespondierende stereoskopische Bildpunkte ohne Zuhilfenahme von optisch brechenden Medien einfach durch Konvergenz der Sehachsen zu einem frei im Raum schwebenden vereinigt werden können. Dies kann aber nur dann geschehen, wenn zwischen Bild und Augen die Sehachsen sich miteinander kreuzen, wenn also das linke Bild mit dem rechten und das rechte Bild mit dem linken Auge gesehen wird. Der Kreuzungspunkt ist dann der Punkt, an welchem das stereoskopische Bild erscheint. Zur Auffindung desselben bei unbewaffnetem Auge gibt es ein einfaches Mittel: Man hält einen spitzen Gegenstand, wie einen Bleistift, dicht mitten und vor die beiden korrespondierenden Bildpunkte, entfernt langsam denselben in senkrechter Richtung zu der Bildebene von dieser weg nach dem Nasenrücken zu, während man sich bemüht, Spitze und Punkte gleichzeitig in den beiden Augen zu behalten. Man sieht hierbei die Punkte um so mehr sich einander nähern, je weiter die Spitze sich von denselben entfernt, bis sich sämtliche drei Punkte in einem einzigen, dem gesuchten Kreuzungspunkt, vereinigen. Die Lokalisation des letzteren ist dabei eine sehr präzise, wie man sich durch nunmehriges geringes Seitwärts- und Vor- bezw. Rückwärtsbewegen des Stiftes überzeugen kann, indem hierbei sofort eine teilweise Auflösung des einen in zwei verschiedene Punkte stattfindet. Was die Entfernung des Kreuzungspunktes von den beiden korrespondierenden Bildpunkten anbetrifft, wozu man auch seinen senkrechten Abstand von der Platte rechnen kann, so richtet sie sich einmal nach dem Abstand der Augenachsen voneinander und der Augen von dem Bilde selbst. Sie ist umso grösser, je kleiner das erstere uud je grösser das zweite Mass ist. Da nun der Abstand der Augenachsen voneinander im allgemeinen konstant = 65 mm ist, so käme praktisch nur derjenige der Augen vom Bilde in Betracht. Versuchen wir nach dieser Feststellung zwei korrespondierende Teile eines stereoskopischen Röntgenogramms zu einem einzigen zu vereinigen, und kennen wir den bei der Aufnahme von der Antikathode innegehabten senkrechten Abstand von der Platte, welchen wir kurz den Fokalabstand nennen, haben wir ferner die beiden korrespondierenden Aufnahmen bei einer seitlichen Verschiebung der Röhre um 65 mm gemacht, so sind wir bei freiäugiger Einstellung des Kreuzungspunktes nach obigem Verfahren ohne weiteres in der Lage direkt abzulesen, wie gross sein senkrechter Abstand von der Röntgenplatte ist, wenn wir mittels eines Massstabes den betreffenden Abstand der uns führenden Spitze messen. Um dies auf einfache und rasche Weise bewerkstelligen zu können, bedienen wir uns eines Messapparates, dessen Prinzip in Figur 1 dargestellt ist und auf dessen praktische Ausführung wir weiter unten zurückkommen.



Wir sehen in der Figur ein 60 cm langes Lineal AB, welches von A ab mit einer bis 250 gehenden Millimetereinteilung versehen und im übrigen in Centimeter geteilt ist. Auf der Millimeterteilung lässt sich der Schieber C verschieben, welcher seinerseits wieder ein senkrecht zum grossen Massstab bewegliches Lineal l trägt; senkrecht zu diesem ist an einem Ende der oben und unten spitze Sucherstift s beweglich angebracht, welcher durch eine Bleistiftschraube in jeder Höhe fixiert werden kann. Der auf der Centimetereinteilung bewegliche Schieber D trägt im Augenabstand zwei Diopter in Gestalt von kurzen Röhren, welche im Innern mit Fadenkreuzen versehen sein können.

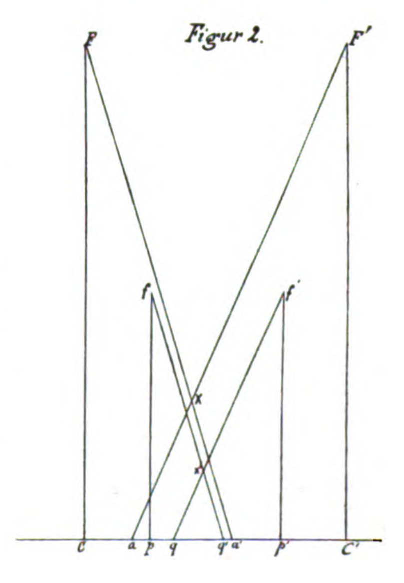


Die Anwendung des Apparates ist nach der obigen Ausführung leicht verständlich. Vorausgesetzt, dass wir es mit einem in 65 mm Sehachsenentfernung, d. h. mit der Plastik 1, aufgenommenen Stereogramm zu thun haben, setzen wir das Lineal mit A senkrecht auf die Platte, so dass die auf derselben bei der Aufnahme, etwa durch Bleimarken verzeichneten Fusspunkte der Fokalabstände in den Fadenkreuzen erscheinen, nachdem wir die Diopter durch Verschieben auf dem Lineal in den bei der Aufnahme gewählten Fokalabstand, von A aus gerechnet, eingestellt haben. Wir stellen nun, sei es die obere oder untere Spitze des Suchers s durch seitliches oder senkrechtes Verschieben so ein, dass sie zwischen den beiden fraglichen korrespondierenden Bildpunkten, und zwar auf gleicher Höhe mit denselben erscheint, schieben nun den Schieber C fortgesetzt, Spitze und Bilder bei ruhig gehaltenem Instrument f, mit beiden Augen fixierend, nach den Augen zu, bis die Punktdeckung eine vollkommene ist. Die Anzahl Millimeter am Schieber C abgelesen, ergiebt uns die gesuchte Entfernung.

Wir können mit demselben Apparat nun auch Bilder messen, welche mit grösserer Plastik aufgenommen sind. Wir müssen dafür allerdings das Stereogramm, sowie den Fokalabstand einer proportionalen Reduktion unterwerfen, und zwar beträgt diese Reduktion stets 1, dividiert durch den Koeffizienten der Plastik; für die doppelte Plastik wären demnach die Masse zu halbieren.

Figur 2 erklärt uns diesen Fall näher:

FF' sei die doppelte Augenachsenentfernung = 130 mm, aa' seien die auf die Platte projizierten Schatten, deren Lage im Raum gemessen werden soll; X ist der Kreuzungspunkt, mithin die gesuchte Lage. Wir konstruieren uns jetzt die Punkte ff' auf halber Fokalhöhe, ausserdem den Abstand der normalen Sehachsenentfernung = 65 mm = $\frac{1}{2}$ FF' und so, dass ff' mitten zwischen den Linien FC und $F'C'$ liegt. fp und $f'p'$ senkrecht auf CC' gefällt, giebt die reduzierten Fusspunkte pp'. Ca' und $C'a$ halbiert und von p bezw. p' auf CC' abgetragen ergiebt die Reduktion von a' und a in q' und q. Ziehen wir jetzt fq' und $f'q$, so erhalten wir den Schnittpunkt x', die reduzierte Lage des Punktes x.

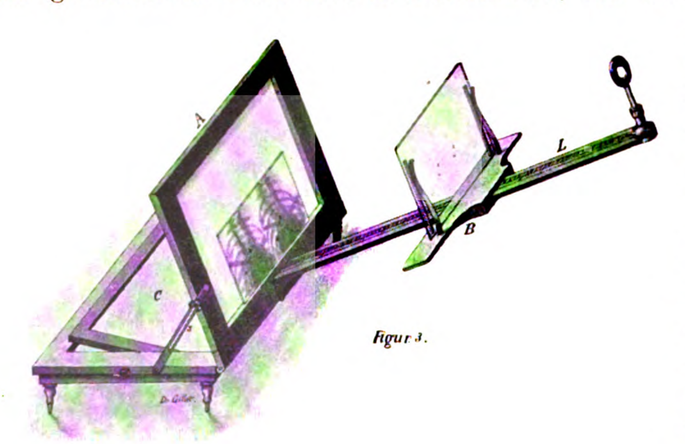


Wie man nun aber aus der Ähnlichkeit sämtlicher entstandenen Dreiecke leicht ersieht, beträgt der senkrechte Abstand von x' nach CC' = die Hälfte desjenigen von x. Betrug somit der ursprüngliche Fokalabstand FC = 60 cm, so stellen wir zur Messung jetzt den Okularschieber D des Stereometers auf 30 cm ein, setzen dasselbe so auf das redu-

zierte Röntgenogramm senkrecht auf, dass man durch die Okulare auf die beiden reduzierten Fusspunkte pp' sieht und die Messung wie oben angegeben vollendet. Das gefundene Mass mit zwei multipliziert, ergiebt den senkrechten Abstand von x nach CC'.

Die bisher angewandte Methode der Reduktion eines Stereogramms, die photographische, ist sehr umständlich und hat sich bisher wenig Sympathie erwerben können. An Stelle derselben sei hier ein anderes, viel einfacheres Verfahren, welches rasch auszuführen ist und vor dem photographischen noch andere wesentliche Vorzüge besitzt, zunächst ebenfalls des leichteren Verständnisses wegen im Prinzip angegeben:

Berücksichtigt man nämlich, dass der Hauptzweck der stereoskopischen Röntgenaufnahmen nicht der sein kann, uns den zwar überraschenden und ergötzlichen Anblick der plastisch projizierten Körperteile, sondern vor allem die Möglichkeit zu gewähren, ihre Lage zu einander und ihre senkrechte Entfernung von der Unterlage genau bestimmen zu können, so genügt es vollkommen, wenn wir bei der Messung nur die wirklich zu messenden Teile vor Augen haben; mit dieser Vereinfachung des Bildes gewinnt gleichzeitig dasselbe wesentlich an Übersichtlichkeit, und können Fehler durch Verwechslung korrespondierender Punkte, wie sie bei der direkten Messung am Röntgenogramm vorkommen können, nicht entstehen. Wir erreichen diesen Zweck, indem wir die zu bestimmenden Teile des Bildes auf der Platte selbst durch Einritzen von Marken, z. B. Kreuzen in die Gelatineschicht kenntlich machen, oder zunächst durch Anfertigen einer Pause in gleichen, sodann auf rein geometrisch-konstruktivem Wege nach den in folgendem zu beschreibenden Verfahren in reduzierten Grössenverhältnissen entwerfen. Hierzu müssen wir den Fokalabstand kennen, sowie die beiden Fusspunkte des senkrechten Strahles auf der Platte durch Bleischatten markiert haben. Wir stellen nun das z. B. in Plastik 2 hergestellte Stereogramm sei es in dem nach obiger Weise durch Kreuze markierten Original, sei es in Form einer Pause auf ein photographisches Retouchierpult, so dass es von hinten durch den Spiegel gut beleuchtet ist. Wir bringen nun unser Auge in angemessener Entfernung (von etwa 50—60 cm) senkrecht vor die Mitte des Stereogramms, schieben mitten zwischen Auge und dieses eine Celluloidplatte und zeichnen die zu messenden Punkte dort auf dieselbe auf, wo sie dem fixierten Auge auf dieser Fläche erscheinen und haben in wenigen Minuten die Reduktion fertig. Zur genauen Ausführung dieses Verfahrens können wir uns vorläufig eines gewöhnlichen photographischen Retouchierpultes, Fig. 3, bedienen welches sich von der gewöhnlichen Form dadurch unterscheidet, dass sein durch Bleieinlagen beschwertes Untergestell auf vier kurzen Füssen ruht, der mit der Mattscheibe versehene Rahmen A durch eine Strebe s festgestellt werden kann und an der unteren vorderen Seite des Rahmens eine viereckige Öffnung angebracht ist, in welche das in Centimeter eingeteilte Lineal L senkrecht zur Mattscheibe eingeschoben werden kann. Die für die Reduktion dienende Celluloidfolie wird mittels Federdrucks auf dem Schieber B festgehalten und kann in die für jede beliebige Reduktion erforderliche Stellung gebracht werden.



Figur 3.

Was die Aufnahmetechnik der zu unserer Messmethode dienenden Stereogramme betrifft, so sind folgende Regeln hierfür aufzustellen:

Das Plattenformat muss so gross sein, dass die zugehörigen Fusspunkte stets mit auf dieselbe röntgenographiert werden.

Beide Fusspunkte sind, da die Lage des Patienten zwischen den Aufnahmen nicht verändert werden darf, bereits vor denselben festzulegen, was am besten nach Stabsarzt Drüner (Frankfurt) durch Eindrücken von Heftnägeln an den markierten Punkten geschieht.

Ferner ist zu bemerken:

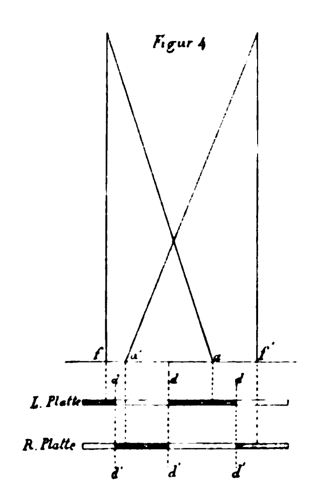
A. In allen Fällen, in denen es sich um Aufsuchen von Geschossen, anderen metallenen oder sonstigen deutliche Schatten liefernde Fremdkörper handelt, sind der Kürze des Verfahrens halber die beiden Aufnahmen auf **ein und dieselbe photographische Platte,** ohne dass diese zu verschieben oder teilweise abzudecken wäre, zu machen, so dass von dieser selbst die Messung ohne vorherige Anfertigung einer Pause abgenommen werden kann. Während dieser beiden Aufnahmen auf ein und dieselbe Platte darf die Lage des Patienten gleichfalls nicht verschoben werden; der einzige Unterschied der Aufnahme I gegenüber der Aufnahme II besteht darin, dass im zweiten Fall die Röntgenröhre seitlich um 65 mm verschoben ist.

B. Handelt es sich darum, weniger schärf sich abhebende Schatten zu messen, so sind folgende Grundsätze massgebend:

1. Die beiden Aufnahmen sind auf je eine besondere Platte zu machen.

2. Die für die zweite Aufnahme dienende Platte muss genau kongruent zur ersten liegen.

3. Im übrigen bleibt das Verfahren wie oben, d. h. unveränderte Lage des Patienten, bei seitlicher Verschiebung der Röhre um 65 mm.

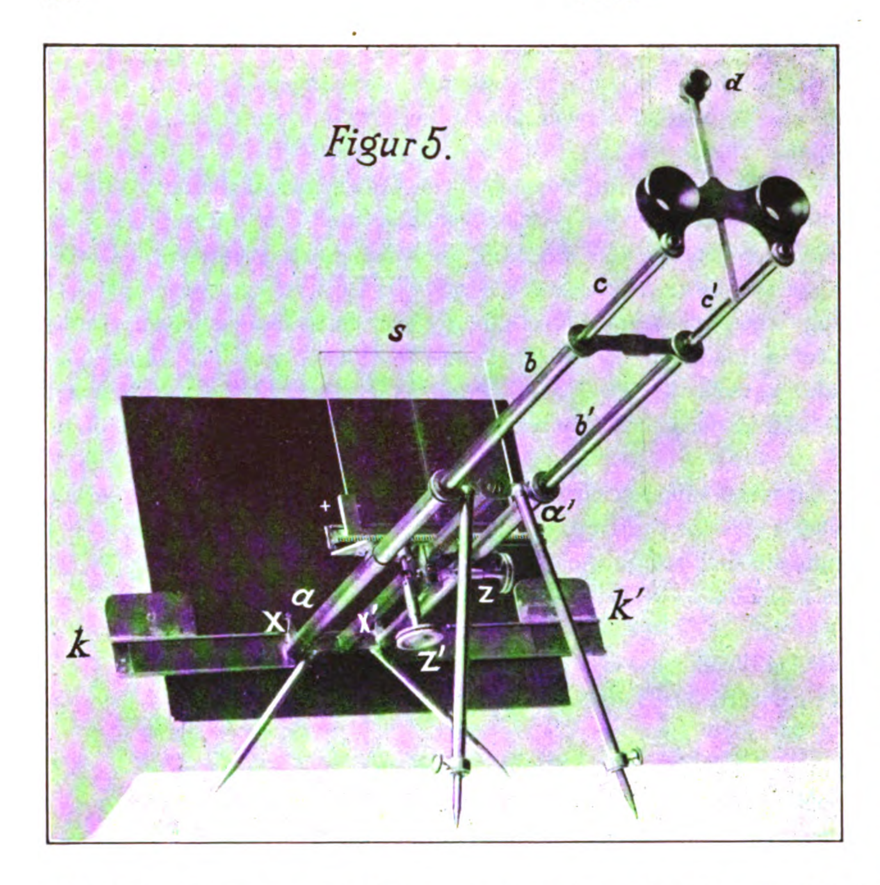


Die genaue Bestimmung der Fusspunkte ist unerlässlich und soll dieselbe noch weiter unten erörtert werden.

Hat man ein Stereogramm nach letzteren (B) Grundsätzen, also auf zwei getrennten Platten hergestellt, so kann dasselbe entweder durch Übereinanderlegen der Platten oder erst, nachdem es in der durch Fig. 4 angegebenen Weise zerschnitten und unter Ausschaltung der überflüssigen Abschnitte wieder vereinigt ist, freiäugig betrachtet bezw. gemessen werden. In genannter Figur stellen f und f' die Fusspunkte, a und a' die beiden korrespondierenden Bildpunkte, die drei Linien dd' die Schnittführungen und die schraffierten Plattendurchschnitte die miteinander zu vereinigenden Plattenschnitte dar. Dieses etwas umständliche Verfahren, das also nur für die selteneren, unter B genannten Fälle in Frage kommt, können wir also umgehen, indem wir uns unseres oben bereits anempfohlenen und beschriebenen Pausverfahrens bedienen, wozu wir mit Vorteil Celluloidfolien von gleichem Format wie die Platten gebrauchen.

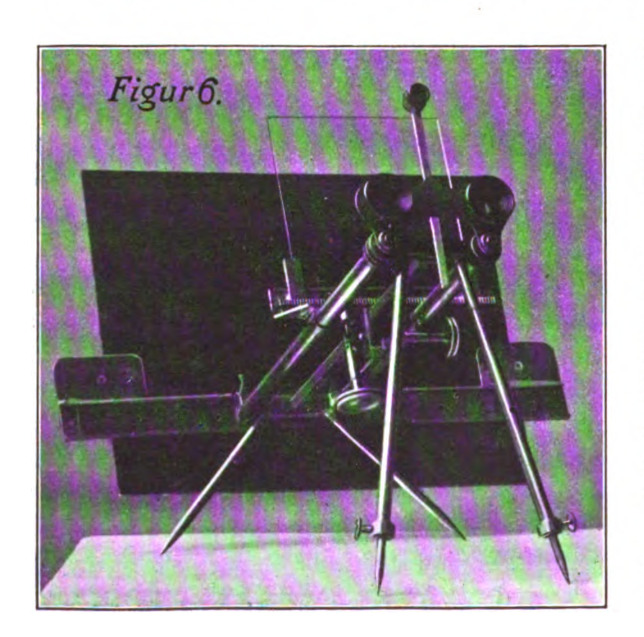
Es empfiehlt sich, diese Folien mit einem Centimeterquadratnetz zu überziehen. Hierdurch vermögen wir gleichzeitig mit der Messung des senkrechten Abstandes eines Fremdkörpers oder Skeletteiles von der Röntgenplatte mit dem Stereometer auch die Lage seines Fusspunktes auf der Platte zu bestimmen und damit seinen horizontalen Abstand von andern, festen und äusserlich zu markierenden anatomischen Punkten des Körpers direkt abzulesen. Haben wir nämlich jenen senkrechten Abstand gemessen, so brauchen wir hierzu bei ruhig gehaltenem Instrument nur den Schieber des Millimetermasses bis auf die Celluloidfolie zurückzuführen und das Quadrat, auf welches die Sucherspitze trifft, uns zu merken. Haben wir uns vor der Stereoaufnahme einen auf gleichem Niveau mit der Platte befindlichen festen Skelettpunkt durch Bleimarke, z. B. bei Brust- und Beckenaufnahmen einen nahegelegenen Dornfortsatz eines Wirbels notiert, so erhalten wir diese Marke, da sie ja keinen Abstand von der Platte hatte, auf der Pause bezw. dem Stereogramm als einfachen, nicht verdoppelten Schatten und können somit am Quadratnetz direkt seinen Abstand in Länge und Breite vom Fusspunkt des Fremdkörpers ablesen.





Die Beschreibung obiger Apparate hat zunächst nur bezweckt, das Prinzip unserer stereometrischen Messmethode klarzustellen. Zum praktischen Gebrauch lassen sich sämtliche Manipulationen, d. h. Messung und Reduktion an einem einzigen, in folgendem zu beschreibenden Instrument, welchem wir den Namen „Röntgen-Stereometer“ geben möchten und welches mit Rücksicht auf die Bedeutung des Verfahrens für die Kriegschirurgie behufs leichten Transports zerlegbar hergestellt ist, in aller Bequemlichkeit und Kürze ausführen. Zur möglichsten Raumersparnis haben wir demselben die bekannte Teleskopform gegeben (Fig. 5).

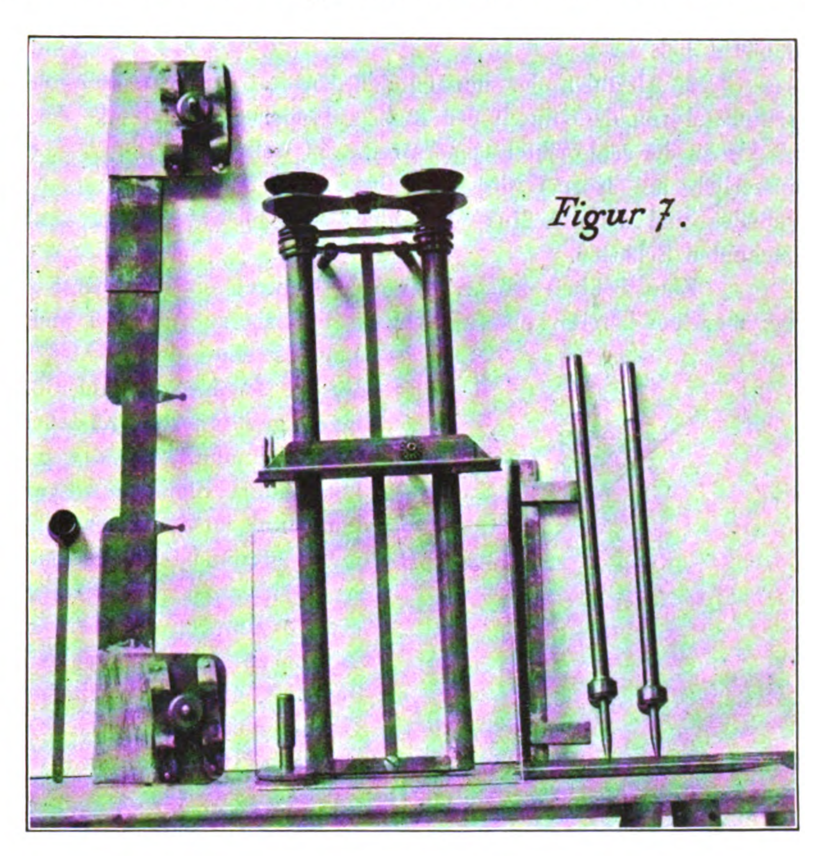
Die ausziehbaren parallelen dreiteiligen Messingröhren *aa'*, *bb'*, *cc'* entsprechen bei vollem Auszug einem Fokalabstand der Röntgenröhre von 60 cm, nach Zurückschieben von *cc'* einem solchen von 50 cm. Durch weiteres Einschieben von *bb'* kann von 10 zu 10 cm auf geringere Abstände bis auf 30 cm eingestellt werden (Fig. 6). Der Sucher *s* besteht aus einer mit einem senkrechten Millimeter-Massstab versehenen Glasplatte, welche mittelst der Zahngetriebe *z* und *z'* der Länge des Instruments nach und senkrecht zu demselben auf den zu suchenden Fremdkörperschatten eingestellt werden kann. Der erwähnte Millimeter-Massstab gestattet ohne weiteres die Höhe des stereoskopischen Bildes in bezug auf eine auf dem Stereogramm angebrachte horizontale Nullpunktlinie zu bestimmen.



Zur genauen Einstellung der Fusspunkte des Stereogramms in eine derartige Lage zu den Dioptern, dass die auf das Stereogramm senkrecht fallenden Sehlinien durch die Fusspunkte gehen, dienen die Zeigerchen *x* und *x'*. Bei der Aufstellung des Bildes sollen nämlich die Fusspunkte mit den letzteren zur Deckung gebracht werden.

Damit nun das Instrument gleichzeitig zur Herstellung reduzierter Pausen verwendet werden kann, lässt sich am Okular

ein drittes, mit enger Öffnung versehenes Diopter d auf- und abschieben, durch welches man bei ganz ausgezogenem Instrument auf der über der Mitte des letzteren, durch Klammern aufstellbaren, auf Fig. 5 u. 6 der Übersicht halber nicht dargestellten Pausplatte die zu reduzierenden Punkte fixieren kann. Zur bequemen Aufstellung des Instruments ist dasselbe auf vier gespreizte, spitze Füsse gestellt, von welchen die nach dem Beschauer zu gelegenen, zum Zweck einer Anpassung der Diopter auf jede Augenhöhe verkürzt oder verlängert werden können. Die Befestigung des Stereogramms geschieht durch die gleitbaren Klammern kk'.



Das Instrument ist nach der in Fig. 7 angedeuteten Weise derartig zerlegbar, dass es gleichzeitig mit mehreren Zelluloidfolien von je 24×30 cm in dem Raum von etwa 30×12×6 cm untergebracht werden kann. Der gesamte Messvorgang würde sich nach erfolgter Aufstellung des Instruments hiernach aus folgenden Abschnitten zusammensetzen:

1. Befestigen des mit einer der in Quadrate eingeteilten Celluloidfolien bedeckten, von rückwärts gut beleuchteten Stereogramms, oder der bereits mit dieser Teilung versehenen Celluloidpause so, dass die Fusspunkte von den Zeigerchen zz' gedeckt sind.
2. Ausziehen des Tubus auf den jeweilig bei der Aufnahme angewandten Fokalabstand.
3. Aufsuchen des stereoskopischen, d. h. schwebenden Bildes mittelst der durch die beiden Zahnräder zz' bewegten Glasscheibe g in der Weise, dass dasselbe von dem senkrechten schwarzen Strich der Glasskala geschnitten wird.[1])

---

[1]) Da das stereoskopische Sehen eine gewisse Übung voraussetzt, so sei hier eine Methode angegeben, die es **auch dem Ungeübtesten** gestattet, das Instrument ohne Schwierigkeit zu gebrauchen. Man schliesse das rechte Auge und stelle mit dem linken Auge die Glasskala so ein, dass ihr schwarzer Mittelstrich durch das rechte Schattenbild des zu bestimmenden Objektes hindurchgeht. Dann schliesse man das linke Auge und stelle mit dem geöffneten rechten Auge in derselben Weise das linke Schattenbild ein. Hat man auf diese Weise eine solche Stellung des Mittelstriches gefunden, in welcher der letztere ohne Veränderung, also gleichzeitig beiden Forderungen gerecht wird, d. h. also beim Sehen mit dem rechten Auge durch das linke Schattenbild, beim Sehen mit dem linken Auge durch das rechte Schattenbild hindurchgeht, so befindet sich der Skalenstrich auf dem gesuchten Ort, und man braucht nur an der Skala des Zahntriebes seine Entfernung von der Platte abzulesen, um in der erhaltenen Zahl gleichzeitig die Höhe des gesuchten Fremdkörpers über der Plattenebene zu haben. Nach mehrmaliger Ausführung dieser Methode wird es auch dem Ungeübten möglich sein, das stereoskopische Bild mitten zwischen den reellen Schattenbildern der Platte unmittelbar auf dem Skalenstrich der Glasplatte frei schweben zu sehen.

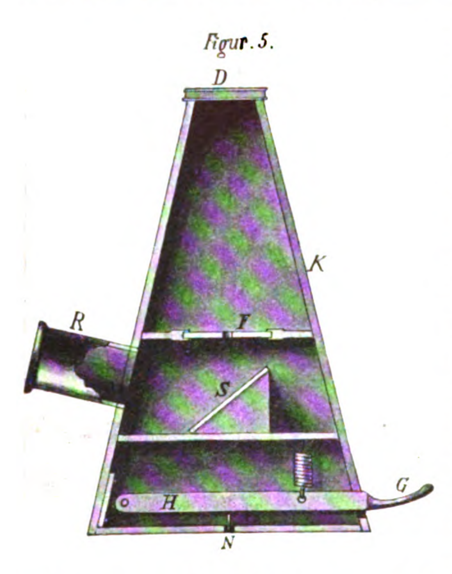
4. Ablesen des Abstandes der Glasscheibe vom Stereogramm auf der Millimeterskala der mittleren, mit Zahnung versehenen Messingstange.

5. Zurückschieben der Glasplatte mittelst des Zahnrades z, ohne z' zu berühren, bis auf das Stereogramm, nachdem man sich auf der Glasskala die Höhe des schwebenden Bildes gemerkt hat.

6. Abzählen der horizontalen Quadratreihe der Celluloidfolie nach rechts oder links, beginnend von dem durch den in 5. gefundenen Höhenpunkt der Glasskala getroffenen Quadrat ab bis zu der senkrechten Quadratreihe, in welcher der durch einen einzigen Schatten markierte, äusserlich am Körper des Patienten durch Bleimarke festgelegte anatomische Punkt sich befindet und zum Schluss Abzählen der Quadrate dieser senkrechten Reihe bis zu dem genannten Schatten.

Zum Schluss sei es mir erlaubt noch einen Apparat zu beschreiben, welcher neben den manchen bereits konstruierten zweckmässig zur genauen und raschen Festlegung des Fusspunktes eines senkrechten Strahles dienen kann. Im Deckel D des pyramidenförmigen, etwa 20 cm hohen, innen geschwärzten Kästchens K, dessen Vorderwand in der Zeichnung, Fig. 5, weggelassen ist, befindet sich ein horizontales Bleikreuz. Etwa 15 cm tiefer ist ein kleiner horizontal ausziehbarer Fluorescenzschirm F mit nach unten gewendeter Leuchtschicht eingeschoben, welcher senkrecht unter dem Bleikreuz ein kreisrundes Loch von etwa 3 mm Durchmesser hat. Unter dem Schirme steht in nahezu 45° Neigung ein kleiner Spiegel S, welcher gestattet, die Leuchtfläche durch eine schwarze Metallröhre R von aussen zu betrachten. Unterhalb des durch eine Querwand vom untersten Teil des Kästchens abgeschlossenen Spiegels lässt sich der einarmige Hebel H, welcher in seiner Mitte, senkrecht unter dem Bleikreuz, eine nach unten gerichtete Nadelspitze N trägt, durch den nach aussen vorstehenden Griff G nach unten drücken, während eine Spiralfeder ihn wieder hebt.

Figur. 5.



Zum Gebrauch stellt man den Apparat nach dem Augenmass senkrecht unter die Antikathode, verschiebt ihn, während man durch die Röhre R den Fluorescenzschirm beobachtet, so lange hin und her, bis der Fadenkreuzschatten das Loch genau diametral schneidet. Man drückt jetzt, während man den Apparat festhält, den Griff G nach abwärts und durchsticht ein untergelegtes, mit Reissnägeln fixiertes Papierblatt und versieht den Stich mit einem Heftnagel.

Beide Instrumente, sowohl das Röntgenstereometer als auch der Apparat zur Bestimmung des Centralstrahls werden von der Firma Heinz Bauer & Co., Berlin W 35, fabriziert.

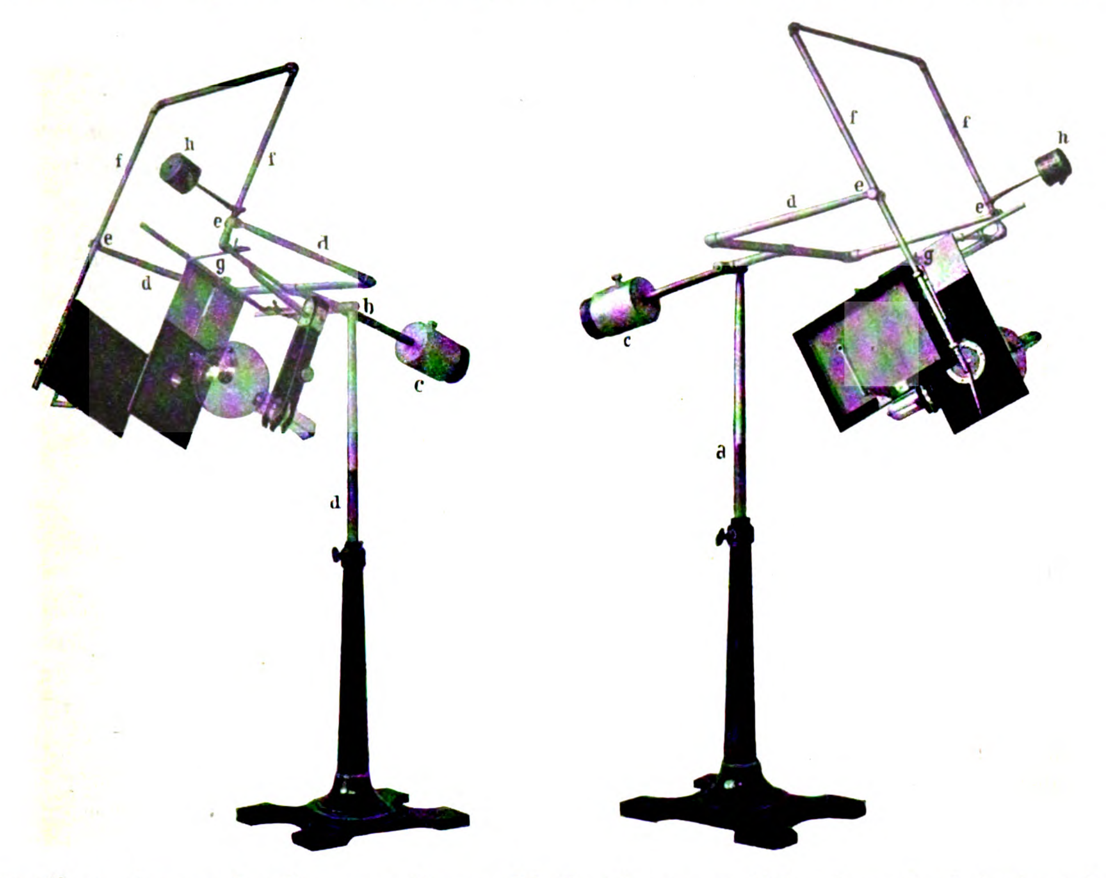
Ein Orthoröntgenograph einfacher Konstruktion.

Von

Oberstabsarzt Dr. **Gillet** in Berlin.

Richtschnur für die Konstruktion des in den Abbildungen in Vorder- und Rückansicht dargestellten Apparates war möglichst einfacher Mechanismus, bei leichter, Herstellung; dabei sollte bei genügender Stabilität eine möglichst leichte Gangart erzielt werden, welche die erste Eigenschaft eines Orthoröntgenographen sein soll. Die Konstruktion ist folgende:

Die im gusseisernen Fussgestell in jeder Höhe durch seitlichen Schraubendruck festzustellende Stange *a* trägt die durch ein Laufgewicht *c* im Gelenk *b* auszubalancierende horizontale Gabel *dd*, welche am Ende ihrer beiden Äste den um die Gelenke *ee'* beweglichen vertikalen Bügel *ff* aufnimmt. Der zurückliegende untere Zweig dieses Bügels ist dicht unterhalb des Gelenkes *e'* im rechten Winkel abgebogen und dazu bestimmt, die Röhrenklemme aufzunehmen, während der vordere, vertikal und gerade verlaufende Zweig den Fluorescenzschirm seitlich nach Art einer Fahne trägt. Durch diese Anordnung ist es immer möglich, Röhre und Schirm, erstere durch horizontale, letztere durch vertikale Verschiebung zu centrieren. Die Blende ist an einer an Klemme und horizontalem Bügelast befestigten schlittenartig beweglichen Vorrichtung angebracht, welche es ermöglicht, sie der Röntgenröhre



zu nähern oder von derselben zu entfernen. Die Centrierung zur Röhre kann durch horizontale und vertikale Bewegung nach Lösung der Schraube *g* erfolgen. Das durch das seitliche Anbringen von Fluorescenzschirm, Blende und Röhre in die Richtung nach dem Fuss hin verlegte Gleichgewicht wird durch ein verschiebbares Gegengewicht *h* wieder ausgeglichen. Es wird demnach die vertikale Bewegung des Schirm-Blenden-Röhren-Systems durch die Bewegungen der horizontalen Gabel, die wagerechte dagegen durch diejenigen des senkrechten Bügels in den Gelenken *ee'* bewerkstelligt. Bei Anwendung von Kugelgelenken und leichten Stahlrohren erreicht das Ganze eine Beweglichkeit, welche nicht leicht mehr steigerungsfähig sein dürfte. Da der Bügel im Betrieb stets eine geneigte Lage annimmt, so kann es, was man nach der Zeichnung allein befürchten könnte, nicht vorkommen, dass derselbe bei der Senkung auf den Patienten aufstösst

Correspondenzen.[1])

In der Deutschen medizinischen Wochenschrift schrieb Albers-Schönberg über das Thema der plastischen Röntgenogramme. Er teilte mit, „dass es Schellenberg gelungen sei, das Geheimnis Alexanders aufzudecken." Auf dem letzten Kongress habe ich nun in der Diskussion nach dem Vortrag Alexanders mit wenigen Worten das Verfahren skizziert, womit derartige plastisch erscheinende Röntgenogramme erzielt werden können. Ich habe schon etwa ein Jahr vorher derartige Bilder im Rudolfinerhaus gemacht; eine Ausbildung eines derartigen Verfahrens, das eigentlich nur auf einer Täuschung beruht, schien mir unnötig. Legt man Diapositiv und Negativ mit der Glasseite etwas verschoben aufeinander und betrachtet sie im Schaukasten, so hat man den gewünschten Eindruck. Um nun denselben Eindruck photographisch festzuhalten, muss man noch einmal auf eine dritte Platte umkopieren, wie es Horn gemacht hat. Ich glaube, dass meine in der Diskussion vorgebrachte, dem Schriftführer schriftlich überreichte Erklärung des Verfahrens eine vollständig ausreichende ist. Das Verfahren ist in der gewöhnlichen Photographie ein längst bekanntes und ausgeübtes. Ich las es ausführlich in irgend einem Wiener Tageblatt vor mindestens zwei Jahren.

Horn hat in der Röntgen-Vereinigung zu Berlin (15. VI.) die Angelegenheit in dem angedeuteten Sinne besprochen.

Dr. R. Stegmann (Wien).

Die vom Herausgeber dieser Zeitschrift seit Jahren befürwortete definitive Anstellung von leitenden Ärzten für die Röntgeninstitute von Krankenhäusern und Kliniken wird in neuerer Zeit häufiger zum Nutzen der Krankenhäuser zur Ausführung gebracht. Wir erfahren, dass für das Rudolf Virchow-Krankenhaus Berlin Dr. Levy-Dorn, für das Krankenhaus Moabit Dr. Max Cohn und für das Krankenhaus am Urban Dr. Biesalski zu leitenden Ärzten der Röntgenabteilungen ernannt worden sind.

Bücherbesprechung.

G. Heber und G. Zirkel: **Elektrotherapie.** Berlin und Leipzig. Dr. Walther Rothschild 1906. Preis brosch. M. 3.80; geb. M. 4.80.

Das gemeinsam von einem Arzte und einem Elektrotechniker verfasste Buch behandelt auf 270 Seiten die gesamte medizinische Elektrotechnik — und zwar relativ recht ausführlich die Galvanisation, die Faradisation, die elektrischen Bäder, die Franklinisation, die Arsonvalisation, die elektromagnetische Behandlung, die Elektrolyse und Galvanokaustik, sowie die Lichtbehandlung. Dagegen dürfte die ganze Röntgenologie mit knapp 60 Seiten etwas kurz bemessen sein. Auch wäre es hier wohl angebracht gewesen, die Theorie des Induktionsapparates nicht als bekannt vorauszusetzen. Sonst aber sind die Ausführungen des Buches recht sachgemäss und auch besonders in technischer Hinsicht recht gründlich.

Walter (Hamburg).

Vereine und Kongresse.

Aerztl. Verein Hamburg. 26. 6. 06.

Albers-Schönberg demonstriert die Röntgenplatten eines Falles von **Reynaudscher Krankheit**. Die Patientin wurde von Arning am 12. 6. 06 in der Sitzung des ärztlichen Vereins in Hamburg vorgestellt. Der Befund der Platten ist der folgende: Rechte Hand: Die Handwurzelknochen zeigen sämtlich gut ausgesprochene Struktur. Veränderungen sind nicht wahrzunehmen. Ebenso fehlt jede Andeutung von Knochenatrophie. Über dem Os lunatum, von letzterem nicht differenzierbar, sieht man einen etwa erbsengrossen weissen Schatten, welcher auf eine Strukturverdichtung an

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und, soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.



dieser Stelle zurückzubeziehen sein dürfte. Der Metacarpus des Daumens zeigt eine leichte Auflockerung der Struktur des Köpfchens, auch sieht man eine feine Auflagerung an der radialen Seite des letzteren. Die Metacarpen der übrigen fünf Finger sind an ihren distalen Enden aufgefasert. Die Gelenkköpfe sind vollkommen zerstört. Ferner sind auch periostale Auflagerungen geringen Grades besonders am zweiten und dritten Metacarpus sichtbar. Die Struktur des vierten und fünften Metacarpus ist leicht aufgelockert. Dicht oberhalb der Basis des fünften Metacarpus findet sich an der ulnaren Seite eine halbmondförmige, weisse Anlagerung. Nach der Dichte derselben zu schliessen, handelt es sich um ossifiziertes oder verkalktes Gewebe. Die Grundphalangen des zweiten und dritten Fingers sind mit ihrer Basis über die zerstörten Enden der Metacarpen hinübergeschoben. Von der Grundphalanx des vierten und fünften Fingers sieht man nur noch einzelne Trümmer. Die Basis der Grundphalangen erscheint ausserordentlich transparent. Knochenstruktur ist an ihnen fast gar nicht mehr nachzuweisen. Einen massiveren und dichteren Eindruck machen dagegen die noch vorhandenen Mittelstücke der Phalangen. An der Grundphalanx des Daumens findet man ähnliche Auflagerungen wie an der Basis des Metacarpus V, auch haben dieselben den gleichen Charakter bezüglich ihrer Duchlässigkeit, so dass man schliessen kann, dass es sich auch hier um ein stark verknöchertes Gewebe handelt. Von den Mittel- und Endphalangen ist nichts mehr vorhanden. Die linke Hand zeigt dieselben Veränderungen wie die rechte Hand, nur in weniger ausgesprochenem Masse. Auch hier ist es zum völligen Defekt einer grossen Anzahl von Phalangen gekommen. Auflagerungen sind indessen an dieser Hand nicht vorhanden. H.

Breslauer Röntgenvereinigung.

(Offizielles Protokoll.)

Sitzung vom 19. Juni 1906 in der Kgl. chirurgischen Klinik.

Vorsitzender: Paul Krause.

I. Machol: **Demonstration eines neuen Untersuchungstisches.** Derselbe ist verwendbar als Aufnahme- und Durchleuchtungstisch mit Strahlengang von oben und von unten, als Operationstisch in abwechselndem Tages- und Röntgenlicht, ferner als Orthoröntgenograph, als Durchleuchtungskasten mit senkrechter Stellung, sowie in jedweder Winkelneigung zur Grundfläche. Die Blendenarmierung, wie die Lampe ist in jeder Richtung des Stromes ohne Unterbrechung der Arbeit verschiebbar, der Schutz des Patienten wie Untersuchers ein vollkommener. Der Untersuchungsaufsatz ersetzt die Kompressionsblende, der Preis des Universalinstrumentariums ist ein sehr mässiger.

Ausführliche Veröffentlichung erfolgt in dem X. Heft der Zeitschrift für Elektrotherapie.

Diskussion.

Krause schlägt an dem neu konstruierten Tische von Machol noch folgende Verbesserung vor; es solle die Blenden- und Schutzvorrichtung durch leicht anzubringende Rollgewichte auch in vertikaler Richtung Verwendung finden können, wodurch es ermöglicht wurde, auch Durchleuchtungen im Stehen vorzunehmen. Dadurch wäre dann thatsächlich ein Universalapparat konstruiert, welcher die Vorzüge des beweglichen Durchleuchtungskastens mit denen des Trochoskops von Holzknecht vereinigte: durch einen solchen Apparat würden Platz und Kosten gespart werden. Im Anschlusse daran werden einzelne technische Vorschläge besprochen.

Silberberg: Meine Herren! Im Anschluss an die Bemerkungen von Machol möchte ich Ihnen das Bild eines Tisches zeigen, den ich mir aus analogen Gründen habe konstruieren lassen, wie Machol. Das Holzknechtsche Trochoskop besitzt eben die nicht zu ändernden Übelstände des hohen Preises und der Unmöglichkeit, den Apparat von seinem Standort zu entfernen, da aber ein derartiger Apparat absolutes Bedürfnis für unsere jetzigen Durchleuchtungszwecke geworden ist, so liegt daran, einen billigeren Apparat zu konstruieren, begründet. Der von mir konstruierte Tisch besteht aus einem eisernen Untergestell, wie wir solche von den in unseren Operationssälen üblichen Gondeln her kennen. Auf diesem Untergestell ruht eine mit Segeltuch bespannte abnehmbare Trage. Ich halte es für ein absolutes Erfordernis, dass die Tischplatte als Trage zu verwenden ist, da auf diese Weise das dem Patienten wiederholte schmerzhafte Umlegen vermieden wird. Über der Segeltuchtrage gleitet auf zwei seitlichen Schienen ein Schlitten, der zur Aufnahme des Fluorescensschirmes oder der Platte bestimmt ist. Der Schlitten ist in der Höhe verstellbar. Zum Befestigen der Röhre ist an einer Längsseite des Tisches eine in der Höhe verschiebbare Längsstange angebracht. Dieselbe trägt einen in der Längsrichtung der Stange verschiebbaren Zapfen, der zur Aufnahme der Röhrenhalterklammer dient. An dem Modell fehlt noch die unter dem Tisch anzubringende Blenden- und Schutzvorrichtung, welche ich Ihnen später noch demonstrieren werde. Im allgemeinen glaube ich, dass sich der Tisch auch zu jenen Massnahmen eignet, welche von Machol für seinen Tisch genannt worden sind.

II. Ludloff: **Über Halswirbel- und Kreuzbeinfrakturen.** (Der Vortrag erscheint im Original in dieser Zeitschrift.)



Diskussion.

Anschütz: Es ist von ausserordentlichem Interesse, dass anscheinend so geringfügige Wirbelsäulenverletzungen so schwere Folgen nach sich ziehen können, Veränderungen, die bei dem Röntgenogramm nur schwer sichtbar sind, führen, wie wir hören, zum Symptomenkomplex der totalen Quertrennung. Man kann sich das wohl bloss durch den Druck des begleitenden Blutergusses oder durch Subluxation der Wirbelsäule, wenn auch nur vorübergehender Natur, erklären. Jedenfalls lernen wir aus derartigen Fällen, wie Ludloff sie besprochen hat, dass Frakturen der Wirbelsäule sehr viel häufiger sind, als man früher dachte, und dass man sehr gut thut, sich vorsichtig in den Fällen auszudrücken, wo der Unfall eine Wirbelsäulenverletzung möglich erscheinen lässt, die klinische Untersuchung aber keine Anhaltspunkte dafür bietet.

III. Machol: **Demonstration diverser Fälle von Wachstumsstörungen.**

a) 1. Fall von traumatischer Epiphysenlösung am distalen Radiusende eines zwölfjährigen Knaben. Der Unfall liegt acht Jahre zurück. Die Behandlung bestand seinerzeit in vierzehntägiger Fixation auf Schienen. Darin soll schmerzfreie, unbeschränkte Funktion erreicht worden sein. Im Laufe der Jahre stellte sich eine Einschränkung der Funktion ein, vornehmlich der radialen Abduktion und dorsalen Flexion. Gleichzeitig ging damit einher eine im Laufe der Jahre zunehmende Wachstumsdifferenz der ganzen Extremität. Die Röntgenogramme zeigen eine Reduktion des Längenwachstumes, sowie der Stärke der Knochen (Corticalisschafts) an der ganzen befallenen Extremität, von der Skapula bis zu den Phalangen, bei geringfügiger Atrophie der Muskulatur ohne Beschränkung der Funktion, abgesehen vom Radiocarpalgelenk. Besonders auffällig ist die Differenz der diversen Epiphysenfugen zwischen verletzter und unverletzter Seite. Die Knorpelfugen der rechten alternierten Extremität sind schmäler, ihre Grenzen gegen den knöchernen Schaft schärfer, an den kurzen Röhrenknochen schon teilweise feine Netze knöcherner Struktur wahrnehmbar, welche die Fuge überspannen, alles in allem das Bild vorzeitig einsetzender Ossifikation darbietend.

Der Fall ist darum bemerkenswert, weil er als Spätresultat einer Epiphyseolyse aufgefasst werden kann. In dem Widerstreit der Meinungen über die Zulässigkeit resp. Gefahrlosigkeit der Epiphyseolyse als therapeutischer Eingriff wird stets von der einen Partei angeführt, dass störende, vor allem wachstumstörende Folgen des Eingriffs nicht beobachtet worden seien. Wenn auch zugegeben werden muss, dass sicherlich viele Fälle, die als Epiphysenlösung gelten, später keinerlei erkennbare Abnormitäten erkennen lassen, so werden diese negativen Erfahrungen durch einzelne positiv sehr erschüttert werden, zumal die definitive Entscheidung, ob Störungen aufgetreten, ob nicht, bei jungen Individuen erst nach einer langen Reihe von Jahren getroffen werden kann, nach einem Zeitraum, der weit grösser als derjenige, über welchen die bisherigen Beobachtungen sich erstreckt haben. Die Verhältnisse an der Knorpelfuge, ihre Irritabilität scheinen viel komplizierter resp. grösser zu sein als bisher angenommen, vor allem scheint die Regulierungsfähigkeit ihrer Wachstumsenergie und trophischen Nervenbahnen in gewissem Zusammenhang zu stehen.

b) Zwei Fälle von hochgradiger Wachstumsstörung des Humerus.

Der eine betraf einen 34jährigen Patienten, der im sechsten Lebensjahre eine Osteomyelitis im oberen Drittel des Humerusschaftes durchgemacht hat, der nach mehrmaliger Sequestrotomie recidivlos heilte. Der Oberarm ist um $^2/_3$ gegen die gesunde Seite verkürzt, der Unterarm, die Hand, der Schultergürtel der betroffenen Seite etwas schwächer entwickelt. Es bestehen trotz der hochgradigen Deformität keinerlei funktionelle Störungen. Die Muskulatur hat sich den veränderten Verhältnissen vollkommen angepasst: die rechte (gleichseitige) Unterextremität zeigt ausgesprochene, wenn auch geringgradige Atrophie. Die Knorpelfugen sind, entsprechend dem Lebensalter des Patienten, verknöchert, jedoch ist für die Frage der Pathologie der Knorpelfugen insofern auch dieser Fall lehrreich, als er demonstriert, dass eine Beeinflussung der Generationskraft derselben nicht nur durch direkte Beeinflussung derselben statthat (Osteomyelitis an der Knorpelfuge des proximalen Humerusabschnittes), sondern auch eine indirekte bestehen muss. Ob dieselbe auf dem Wege der Reflexbahnen und der Vasomotoren zu Stande kommt, ob anders, ist eine noch offene Frage. Eigene Experimentaluntersuchungen, die mich schon lange beschäftigen, die bis zu einem gewissen Grade eindeutig sind, jedoch noch nicht abgeschlossen vorliegen lassen auch den reflektorischen Weg als den wirksamen annehmen. Die Auslösung resp. Übertragung des Reizes erfolgt jedenfalls im Rückenmark, und die gleichseitigen entfernten Atrophien scheinen klinisch die experimentellen Untersuchungen zu ergänzen.

Der andere Fall, der von mir bereits auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte 1904 demonstriert und in den Verhandlungen beschrieben wurde, betraf eine Verkümmerung des rechten Humerus am unteren Ende mit vollkommenem Verlust des Gelenkteils und Längsreduktion auf $^1/_3$ der normalen Länge. Auch dieser Befund ist, wie ich bereits früher angeführt, von Bedeutung gleichsam als Experiment am Lebenden für die noch offenen Fragen der Spätfolgen der einzelnen Epiphysenläsionen sowohl der Nahe-, wie der Fernwirkung.



c) Sechs Fälle von Brachydaktylie.

Diese sind ausführlich veröffentlicht in der Erinnerungsschrift, welche die Schüler weil. Geh. Rat von Mikulicz dem Andenken ihres Chefs gewidmet haben und die als Supplementband der „Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie" im Erscheinen begriffen ist.

Dieselben verteilen sich als acht Einzelbeobachtungen auf

Metakarpus III 1 Mal
Metakarpus IV 2 Mal
Metatarsus III 1 Mal
Metatarsus IV 4 Mal.

In der zugänglich gewesenen Litteratur sind nur noch 21 mehr oder minder genau beschriebene, durch Röntgenographie eindeutig nur sichere Fälle niedergelegt, so dass die Summe von acht Fällen schon an und für sich eine Bereicherung nicht ohne Wert für die Kasuistik darstellt. Darüber hinaus waren die Fälle von Bedeutung, weil an ihnen die Genese des Krankheitsbildes infolge besonders glücklicher Kombination verschiedener Umstände studiert werden konnte.

Von den sechs Fällen waren drei sicher postfötal erworben, drei vielleicht angeboren. Bei den erworbenen liess sich als auslösendes Moment einwandfrei eine Alteration der Generationskraft des Epiphysenknorpels feststellen, eine Alteration, die als reflektorische auf dem Wege der Vasomotoren wirksam aufzufassen ist. Die Übereinstimmung des Befundes, die geradezu typische Gleichheit derselben legt nahe den Entwicklungsmodus der postfötalen Fälle auf die fötalen übertragen.

Würdigung des Röntgenverfahrens für die Aufhellung des dunklen Gebietes der Missbildungen, Hinweis auf Untersuchungswege für diese Zwecke. Würdigung der seitherigen Theorien. Kritische Erörterung der reflektorisch-vasomotorischen Erklärungsversuche und deren Stützen, welche aus eigenen und fremden Arbeiten sich ergeben. Details über die Fälle, von denen einzelne kasuistische Varietäten darstellen, wie über die Deutung sind im Original nachzulesen.

Diskussion.

Goebel erinnert daran, dass ähnliche Veränderungen, wie sie Machol soeben demonstriert hat, frühzeitiges, resp. vorzeitiges Verschwinden der Epiphysenfugen grössere Durchlässigkeit der Epiphyse für die Röntgenstrahlen usw. auch als charakteristisch für die Osteopsathyrose beschrieben werden. Interessant wären histologische Untersuchungen der Epiphysenlinien bei Mikrodaktylie und Vergleiche dieser Befunde mit denen der Osteopsathyrose.

Machol: Goebel erwidere ich, dass, soweit mir bekannt geworden, histologische Untersuchungen der Epiphyse wohl von nicht lebensfähig gewesenen Früchten vorliegen, nicht aber von Fällen, die ausser der geringfügigen Abnormität der Brachydaktylie vollkommen normal gewesen. Ganz vereinzelt liegen Untersuchungen des Rückenmarks von Fällen vor, die derartig begrenzte Missbildung besessen, nur diese Untersuchungen stimmen mit experimentellen Ergebnissen, die ich angestellt habe, überein, dass nämlich eine Beeinflussung des Epiphysenknorpels resp. seiner Generationskraft, von dieser entfernten Stelle aus möglich ist. Feinere Details über die Physiologie der Knorpelfuge fehlen uns noch ganz, die bisherigen Experimentatoren sind meist bei Versuchen, die sich auf direkte Alteration der Wachstumszone beschränkten, stehen geblieben. Meine eigenen Experimente sind noch nicht abgeschlossen, haben aber bisher positive Ergebnisse gehabt, über die ich später berichten werde.

IV. Paul Krause demonstriert:

I. **Röntgenogramme** von einem Fall von **multiplen Myelomen**. (Knochenpräparate.)

Der Kranke lag wegen Nephritis kurze Zeit in der medizinischen Klinik. Wegen der auffallend grossen Schmerzen bei jeder, auch der kleinsten Bewegung, welche von dem Kranken besonders in die Wirbelsäule, ins Sternum und die langen Röhrenknochen lokalisiert wurden, wurde zu Lebzeiten des Kranken die Diagnose auf Osteomalacie gestellt, auch bei leisem Drucke auf Sternum und Brustbein entstanden starke Schmerzen.

Die bei Lebzeiten des Kranken angefertigten Röntgenogramme gelangen wegen der grossen Unruhe des Kranken nicht.

Die Röntgenogramme von der Schädeldecke, Sternum nebst angrenzenden Teilen der Rippen, eines Oberschenkels, eines Teiles der Brustwirbelsäule, welche von dem Vortragenden demonstriert werden, zeigen in frappanter Deutlichkeit die multiplen Myelomherde, von sämtlichen demonstrierten Knochen ist eine recht beträchtliche Rarefikation sichtbar. K. macht auf die Bedeutung derartiger Röntgenogramme für die pathologische Anatomie aufmerksam, man könne in Fällen, wie der vorliegende, aus den Röntgenogrammen mit Leichtigkeit die einzelnen Myelomen auffinden, die Knochenstruktur studieren, sie differential diagnostisch gegenüber der Osteomalacie abgrenzen.

II. **Röntgenogramme einer Extrauterinschwangerschaft.**

Das Präparat wurde vor etwa $1^1/_2$ Jahren vom Herrn Geheimrat Küstner kurz nach Operation des etwa kopfgrossen Tumors aus der Bauchhöhle dem Röntgenlaboratorium der medizinischen Klinik



zur Untersuchung überwiesen. Nach einigen Voruntersuchungen gelang es durch Exposition von zwei Minuten mit einer Wasserkühlröhre von sechs Härtegraden (nach der Walterskala) technisch gute Bilder herzustellen, in welchem vor allem die Skeletteile des Embryo alle einzeln in zufriedenstellender Weise zu sehen sind. Zweifellos wäre es gelungen, auch im Mutterleibe das Skelett des Embryo röntgenographisch darzustellen, es wären wohl mehrere verschieden lange Aufnahmen bis zu ca. drei Minuten notwendig gewesen.

III. **Röntgenogramme von verhärteten Bronchialdrüsenpaketen und einer verkalkten Pulmonaldrüse bei einem zwölfjährigen Mädchen.**

Die zwölfjährige Patientin, deren Mutter an Tuberkulose verstorben ist, wurde vor ein paar Tagen vom Vater in die medizinische Klinik gebracht, weil sie so auffallend blass würde, seit längerer Zeit keinen rechten Appetit habe, über grosse Müdigkeit klage. Bei der klinischen Untersuchung wurde ausser einer mässigen Anämie und leichter nervöser Reizbarkeit kein pathologischer Befund erhoben.

Bei der Röntgenoskopie zeigten sich tiefe, verbreiterte Schatten um den rechtsseitigen Hilus herum, welche besonders deutlich bei tiefer Inspiration hervortraten. Ausserdem wurde ein pfennig-grosser, rundlicher, tiefer Schatten in der Parasternalebene auffallend scharf sichtbar, welcher mit der Inspiration seine Lage etwas wechselte. (Verkalkte Pulmonaldrüse.)

Röntgenogramme, welche im ventro-dorsalen und dorso-ventralem Durchmesser aufgenommen worden waren, ergänzen und bestätigen die bei der Durchleuchtung gefundenen pathologischen Verhältnisse in treffender Weise. Der Vortragende demonstriert die Bilder, weist darauf hin, dass die Lungenspitzen und die übrigen Lungenfelder gut durchsichtig sind, nirgends Verlichtungen zu finden seien, die Bronchialdrüsenpakete heben sich ebenso wie die obenbeschriebene Pulmonaldrüse, scharf von dem übrigen Lungenfelde ab. Wegen Mangel an Zeit wird von Demonstration weiterer einschlägiger Bilder Abstand genommen.

Journallitteratur.

Würtembergisch. Medizinisches Korrespondenzblatt, Bd. LXXVI, No. 24 v. 16. VI. 06.

Dening hält einen Vortrag über Bautische Krankheit. Ehe bei den von dem vorgestellten Kranken zur Splenektonie geschritten werden soll, will er versuchen, durch Einwirkung der Röntgenstrahlen, die hyperplastische Milz zum Rückgange zu bringen.

In der Diskussion berichtet Gottschalk über Röntgenbestrahlung bei vier Fällen von Milztumoren.

Der erste seiner Fälle sei ohne sein Wissen von Krone in der Münchner med. Wochenschrift publiziert worden, er sei identisch mit der überhaupt ersten Publikation in Deutschland über Behandlung der Leukämie mit Röntgenstrahlen.

[Referent: Die kurze Arbeit Krones findet sich in der Münchner med. W. 1904, No. 21, S. 927. In derselben findet sich die Notiz, dass er, da er selbst keinen Röntgenapparat besass, Gottschalk in Stuttgart den Patienten zur Behandlung überwiesen habe. Die Behandlung begann Nov. 1903. Etwa zu gleicher Zeit behandelte auch Ahrens in Ulm seinen ersten Leukämiefall mit günstigem Erfolge. Ahrens hatte seine Mitteilung für den 33. Chirurgenkongress (April 1904) bestimmt, war aber wegen der Überfülle der Themata nicht zu Wort gekommen, die Publikation von Ahrens steht in der Münchner med. W. 1904 No. 24 S. 1054, ist also später als die Kronesche Mitteilung, allerdings ist es die erste in Deutschland, welche mit ausführlicher Krankengeschichte auf Grund eigner Erfahrung publiziert worden ist. Sie wird deshalb allgemein als die erste deutsche Arbeit über die Röntgentherapie der Leukämie angesehen.]

Durch die erste Behandlung trat ein Jahr lang Besserung ein, so dass der Kranke wieder seinem Berufe nachgehen konnte. Die Besserung hatte keinen Bestand, es traten Rückfälle ein, welche vorübergehend durch Bettruhe und Röntgentherapie wieder eine Besserung erfuhren, bis dann am 13. Juni 1906 der Tod erfolgte.

Der Patient habe fünf Jahre seine Leukämie gehabt, eine in der Literatur bisher ganz ungewöhnlich lange Dauer, deren Ursache nach Gottschalk in der Röntgentherapie zu suchen sei.

Der Redner behandelte ausserdem noch eine Pseudoleukämie (mit Milztumor und multiplen Lymphomen) und eine Milzhyperplasie mit günstigem Erfolge. Der vierte Fall betrifft eine Leukämie, deren Behandlung noch nicht abgeschlossen ist.

Aus den Ausführungen Hofmeisters ist vor allem interessant, dass er in einem Falle von Milzhyperplasie (Bantische Krankheit?) durch die Röntgentherapie eine sehr beträchtliche Verkleinerung des Milztumors erzielte, mit Besserung des Allgemeinbefindens.

Ohne nachweisbare Ursache sei wieder eine Verschlechterung aufgetreten, so dass Hofmeister die Splenektomie ausführte. Acht Tage danach infolge Magenblutung Tod. Walz berichtet, dass in dem zweiten Fall von Gottschalk (Pseudoleukämie), keine Schrumpfung der Milz bei der Sektion konstatiert werden konnte, dagegen sehr wohl in dem Hoffmeisterschen Falle.

Paul Krause (Breslau).

The Journal of Cutaneous Diseases. May 1906.

White and Burns: **The evolution of a case of mycosis fungoides under the influence of roentgen rays.** Verfasser giebt die ausführliche Krankengeschichte eines gut beobachteten Falles von Mycosis fungoides, der unter Röntgenisieren zum exitus kommt. Ein eingehendes Sektionsprotokoll, die Beschreibung der mikroskopischen Präparate von Probexcisionen vor und nach der Behandlung mit guten Reproduktionen, die Besprechung der einschlägigen Literatur und der Abdruck der Diskussion machen die Arbeit äusserst lesenswert. Die Röntgentherapie dehnte sich über 54 Tage aus, es wurde fast jeden zweiten Tag bestrahlt, und zwar in 31 Sitzungen im ganzen 500 Min. (8 Std. 20 Min.), so dass an mehreren Tagen Sitzungen von 20, 24, 26 ja 35 Min. Dauer stattfanden. Die verschiedenen Regionen wurden zumeist 6 und 10 Min. manchmal auch 15 Min. bestrahlt. Entfernung 5—10 Zoll. Am 8. Tage Haarausfall und Hautrötung, am 21. Tage Aufhören der Sekretion, am 48. Tage deutliche Rückbildung der Tumoren, leichte Bronzefärbung der Haut. Erst als am 54. Tage Temperatursteigerung und Pulsbeschleunigung auftritt, wird mit der Bestrahlung ausgesetzt. Die allgemeine Infiltration der Haut geht zwar weiter zurück, die Tumoren verschwinden, doch sind die Dermatitis stärker, die Bronzefärbung ausausgesprochener. Unter allmählich immer bedrohlicheren Erscheinungen (Somnolenz, schnellerem Gewichtsverlust und toxischen Symptonen) tritt nach weiteren 16 Tagen der exitus ein. In der Literatur konnte Verfasser zwar keinen Fall von Mycosis fungoides mit Toxaemie nach Röntgentherapie finden, doch stellt er uns die Berichte einer grossen Reihe von Autoren über schwere toxische Erscheinungen und häufige Todesfälle nach Bestrahlung der verschiedensten Tumoren zusammen. Für interne Geschwülste wird die Gefahr der Resorbtion toxischer Produkte besonders hervorgehoben, vor zu schneller und intensiver Bestrahlung gewarnt, speziell bei alten Leuten, von mehreren Seiten endlich bei unverletzter Haut Incision und Drainage unbedingt gefordert. Haenisch (Hamburg).

Archives d'élecricité médicale. No. 186, 25. mars 1906.

Récamier: **Action des rayons X sur le développement de l'os.** R. hat an der Hand einer Reihe von Tierexperimenten untersucht, welchen Einfluss die Röntgenstrahlen auf Knochen-, Knorpel- und Periostgewebe haben und in wieweit sich dieser Einfluss zu therapeutischen Massnahmen verwenden lässt. Er kommt dabei zu dem Resultat, dass die X-Strahlen auf das Wachstum der Knochen eine deutliche Wirkung ausüben und zwar eine hemmende, wobei die Schädelknochen sich als empfindlicher erweisen, als die Extremitätenknochen. Die das Knochensystem zusammensetzenden Gewebe erleiden dabei keine bemerkenswerten Veränderungen. Eine Anwendung zu therapeutischen Zwecken hält R. nur in ganz begrenztem Masse möglich und nur angebracht nach dem Scheitern aller andern Mittel.

Barjon: **Les rayons de Roentgen dans le traitement du lipome, leur mode d'action.** B. hat zwei Fälle von Lipomen mit Röntgenstrahlen behandelt. Er erklärt sich die zu verzeichnenden Erfolge durch Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Gefässsystem der Geschwülste.

Les dangers que courent les médecins qui manient les rayons de Roentgen. Ausser den allgemein bekannten Folgezuständen der dauernden Einwirkung von Röntgenstrahlen werden noch genannt: Herzklopfen und Herzarythmie, Arteriosklerose sowie Wirkungen auf das Nervensystem, desgl. Magendarmerscheinungen. Dazu kommen Beeinflussungen der Retina und der Accomodationsfähigkeit. Nach alledem ist das von Albers-Schönberg empfohlene Schutzhaus dringend zu empfehlen.

Edinbourgh Medical Journal. March 1906.

Franze: **Estimation of the functional power of the heart by the aid of Ortho-diagraphy.** Verf. tritt sehr für den von Levy-Dorn angegebenen Orthoröntgenographen ein. Er betont, dass, wenn die Messungen mit Genauigkeit vorgenommen werden, ein guter Apparat zur Hand ist, und der Patient in seiner Lage gut fixiert ist, bei genügender technischer Geschicklichkeit wir in dem Orthoröntgenographen ein Mittel besitzen, die Herzgrösse genau zu bestimmen und unsere Prognose darauf zu basieren.

Journal of advanced Therapeutics. October 1905.

Morton: **Radioactive water and other fluids and their preparation.** M. beschreibt eine Methode, mit der es ihm gelang aus Pechblende ein radioactives Wasser herzustellen. Dasselbe soll wie ein toxisches Mittel wirken. Es wirkt ferner die Peristaltik anregend. Ebenso hat es eine Wirkung auf das Carcinom, indem es Schmerzen lindert und zur Verkleinerung der Geschwulst beiträgt. In frühen Stadien des Carcinoms ist die Wirkung eine eklatante, in späteren Stadien jedoch kann ein Weitergreifen nicht verhindert werden. In einem Fall von Ulcus rodens gelang M. die Heilung unter gleichzeitiger Anwendung von Fluorescin in 18 Tagen.

Papers upon genito-urinary surgery. Jan. 1905.

F. Tilden Brown, Alfred T. Osgood: **Roentgen rays and sterility.** An der Hand zahlreicher Beobachtungen über die durch Röntgenstrahlen eintretenden Schädigungen der Spermatozoen kommt Verf. zu dem Schluss, dass die Anwendung der Röntgenstrahlen nur mit grösster Vorsicht für Arzt und Patient zu geschehen hat. Alle nicht in Frage kommenden Körperpartieen sollen geschützt werden durch entsprechende Schutzvorrichtungen. Silberberg (Breslau).

American. Medicine. XI. No. 6. February 10. 1906.

Pfahler: **The treatement of mediastinal carcinoma with the Röntgen rays.** Pf. berichtet über 6 Fälle von Mediastinaltumoren, bei denen es ihm gelang, durch monatelang fortgesetzte Röntgentherapie Besserung zu erzielen. Er empfiehlt für derartige Fälle dringend die Röntgentherapie, da dieselbe, wenn auch Heilung nicht erfolgt, geeignet erscheint, den Patienten das Leben zu erleichtern und zu verlängern; durch Verwendung harter Röhren hat Pf. ernstere Hauterscheinungen vermieden.

Medical Record. 16. December 1905.

Morton: **High Frequency high potential current cataphoric and fluorescent electrodes.** M. konstruierte eine Elektrode, um mittels Hochfrequenzströmen eine Cataphorese zu veranlassen oder Heilwirkungen durch Fluoreszenzlicht zu bewirken. Die in der Arbeit abgebildete Elektrode besteht aus einer Messingscheibe, an der ein Ebonitring angebracht ist. Auf letzteren kann zur Cataphorese eine das Medikament enthaltende poröse Substanz aufgelegt werden. Letztere wird bei Behandlung mit fluoreszierendem Licht durch eine fluoreszierende Substanz ersetzt.

Medical News. Mar. 11. 1905.

Tilden Brown: **The cystoscope and ureter catheter in the diagnosis of surgical disease of the Kidney and ureter.** Verf. bespricht an der Hand einer Reihe von Fällen den Wert, welche die Cystoskopie und der Ureterenkatheterismus für die Diagnostik der Nierenkrankheiten hat. Er fand in vielen Fällen Bestätigung der Befunde durch das Röntgenogramm. Für Deutung zweifelhafter Schatten, die dem Ureter angehören können, empfiehlt B. Einführung des Ureterkatheters vor der Röntgenographie, um zu ermitteln, ob sich der fragliche Schatten mit dem Katheterschatten deckt.

Read before the Philadelphia County Medical Society. Oct. 12. 1904.

Pfahler: **Report of a case of subphrenic abscess, illustrated by skiagraph.** Verf. berichtet über einen Fall von subphrenischem Abszess, wo es ihm gelang, durch die Röntgenuntersuchung die bereits vorher gestellte Diagnose zu verifizieren. Er empfiehlt zu durchleuchten und zu photographieren, da man die Bewegungen des Zwerchfells neben seiner Lage und seinem Verlauf untersuchen muss.

Silberberg (Breslau).

R. Acad. de Torino. 1905. Nr. 11 und 12.

Bertolotti: **Un nuovo metodo di radioscopia esofagea.** Lässt man den zu untersuchenden Patienten, während er vor dem Fluorescenzschirm steht, eine Brausemischung trinken und das Gas durch die Speiseröhre entweichen, so erscheint dessen Kontur schärfer gezeichnet. Der Aortenbogen hebt sich deutlich ab. Geschwollene mediastinale Lymphdrüsen (z. B. bei Keuchusten) zeichneten sich am Profil ab. Divertikel und Erweiterungen wurden sichtbar. Werner (Hamburg).

La Pratica oto-rino-laringoiatrica. 1905. Nr. 5.

A. Fiorentini und C. Luraschi. **Ein seltener Fall eines mittels Röntgenstrahlen behandelten Kropfes.** Versuchsobjekt für diese Behandlung war ein junger Hund, welcher wie seine beiden Brüder, mit einem Kropfe zur Welt kam. Das Tier wurde im Verlaufe eines Monates zwanzigmal den Röntgenstrahlen ausgesetzt; jede Sitzung dauerte 10—15 Minuten lang bei einer Stromintensität von 4—5 Ampère und 110 Volt. Der Tumor aber wuchs bei dem so behandelten Hunde in derselben Ausdehnung wie bei einem seiner zum Vergleich genommenen Brüder. Nach dreissig Tagen wurde die Atemnot so bedrohlich, dass der rechte Lappen der Schilddrüse operativ beseitigt werden musste. Vier Tage darauf ging das Tier zugrunde. Die histologische Untersuchung ergab ein in bester Entwicklung begriffenes papilläres Cystoadenom. Hieraus geht hervor, dass die X-Strahlen auf die Epithelialzellen wirkungslos waren.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Einige geheilte Fälle von bazillärer Lungenphthise mit Röntgenaufnahmen.

Von

Prof. Dr. **R. v. Jaksch** (Prag).

(Tafel XI.)

Erst in neuerer Zeit hat sich die Erkenntnis unter den Ärzten Bahn gebrochen, dass die Tuberkulose eine heilbare, ja leicht heilbare Krankheit ist. Immerhin ist die Zahl derartiger, bisher in der medizinischen Litteratur niedergelegten Fälle eine geringe. Es dürfte deshalb kein müssiges Beginnen sein, einige solche Fälle, von welchen auch Röntgenbefunde vorliegen, hier mitzuteilen.

Ich verfüge über fünf derartige Beobachtungen, welche der Privatpraxis entstammen. Schon der Umstand bestätigt den jedem Arzte geläufigen Satz, dass Heilung der Lungentuberkulose viel häufiger bei den besser situierten Privatpatienten, als bei den minder bemittelten oder unbemittelten Spitalspatienten vorkommt, da leider diese Kategorie von Lungenkranken immer erst in den letzten Stadien der Erkrankung, welche sie arbeitsunfähig machen, Spitalshilfe aufsucht. Es steht jedoch zu erwarten, dass durch die überall ins Leben tretenden Vorkehrungen zur Bekämpfung der Tuberkulose gerade die im Anfangsstadium der Erkrankung stehenden unbemittelten Kranken der Heilung zugeführt werden.

Dass derartige Heilungen bei mehr oder minder entsprechenden äusseren Bedingungen möglich sind, dass auch vorgeschrittene Fälle von bazillärer Lungenphthise heilen können, ja dass — soweit man es bis jetzt übersieht — es sich um Dauerheilungen mit vollständiger Herstellung der Arbeitsfähigkeit des Betroffenen handelt, soll durch die nachfolgenden Beobachtungen erhärtet werden.

Ich will nun zur Besprechung des mir vorliegenden Beobachtungsmaterials übergehen.

Der I. Fall betrifft einen gegenwärtig 53 Jahre alten, derzeit vollkommen gesunden Fabrikanten, welcher im Jahre 1892 mich konsultierte. Ich fand eine schon längere Zeit bestehende Infiltration im Oberlappen der rechten Lunge; im Sputum ungemein reichliche Tuberkelbazillen. Der Zweck seiner damaligen Konsultation war die Anfrage, ob ich es für zweckmässig halte, sich der damals modernen Tuberkulinbehandlung zu unterziehen; ich riet ihm davon ab, ebenso von jeder anderen medikamentösen Kur, sondern empfahl sehr kräftige Ernährung, Aufenthalt im Freien, insbesondere im Walde, was der Kranke dank der günstigen Lage seiner Fabriksanlage auch durchführen konnte. Allmählich besserte sich der Zustand, das Körpergewicht nahm zu, die Tuberkelbazillen im Auswurfe nahmen ab und seit dem Jahre 1896 waren keine Tuberkelbazillen mehr zu finden. Die Erscheinungen des Katarrhs in der Lunge schwanden, die Dämpfung blieb bestehen und nun entwickelte sich eine Schrumpfung in der rechten Lungenspitze, so dass die rechte Supra- und Infraclaviculargrube ungemein vertieft erschienen. Seit dem Jahre 1899 hat mich Herr X nicht mehr konsultiert, ich sah ihn

aber seit dieser Zeit wiederholt, er sieht vollkommen wohl aus, ist leistungs- und arbeitsfähig. Auf meinen Wunsch hat er sich dann im November 1904 wieder zur Untersuchung eingefunden. Dieselbe ergab physikalisch derzeit vollkommen normalen Befund, nur die Inspektion zeigte, wie bei der letzten Untersuchung, eine bedeutende Vertiefung der rechten Supraclaviculargrube. Das Röntgenogramm (ventrodorsale Aufnahme) (Fig. 1) vom 23. XI. 1904 zeigt einen pathologischen Schatten im Oberlappen der rechten Lunge, offenbar die Stelle der ausgeheilten Tuberkulose anzeigend, auch die linke Spitze erscheint nicht frei, ferner rechts neben der Wirbelsäule bis herab zum rechten Anteile des Zwerchfells einen Schatten, bezüglich dessen ich mich jeder Deutung enthalte.

Kann man nun diesen Fall als geheilt betrachten? Ich glaube unbedingt diese Frage bejahen zu müssen, und da seit Ablauf der letzten Symptome 10 Jahre verflossen sind, sind wir wohl berechtigt, von einer Dauerheilung zu sprechen. Die Heilung wurde, wie erwähnt, nicht durch medikamentöse, sondern durch einfache diätetische Massregeln (leichte Kaltwasserkur und Abwehr aller Schädlichkeiten etc.) herbeigeführt.

Fall II betrifft einen gegenwärtig 53 Jahre alten Grossindustriellen, der mit circa 40 Jahren eine linksseitige Pleuritis exsudativa durchmachte, welche mit einem ausgebreiteten linksseitigen Redr. thor. ausheilte; im weiteren Verlaufe stellten sich aber Infiltrationserscheinungen in der linken Lunge ein, und nun fand ich sehr reichliche Tuberkelbazillen im Auswurfe. Wiederholte Aufenthalte im Gebirge (Ischl), im Winter an der Riviera (Monaco etc.) brachten allmählich eine Besserung des Zustandes, die Tuberkelbazillen wurden allmählich spärlicher, schwanden dann ganz und sind jetzt seit drei Jahren nicht mehr nachzuweisen.

Trotzdem bis auf ganz geringe Partien, wie das am 16. XII. 1903 aufgenommene Röntgenogramm (Fig. 2) zeigt, mehr oder minder die ganze linke Lunge an dem Respirationsgeschäft sich nicht beteiligt, fühlt sich der Herr ganz wohl, zeigt absolut keine Krankheitssymptome, steht seinem Geschäfte vor, macht ohne alle Beschwerden weite Reisen nach Russland, Rumänien, steigt Berge usw. Ich glaube, auch dieser Fall ist als geheilt zu betrachten. Allerdings kann ich mich bei diesem Falle der Besorgnis nicht erwehren, ob nicht früher oder später durch Eintritt der Symptome einer Amyloidose der Organe die Gesundheit gefährdet wird, da ich durch Jahre die traurige Erfahrung gemacht habe, dass alle Fälle von tuberkulösem Pneumothorax, bei welchen durch die vor Jahren von mir empfohlene und seitdem in jedem Falle durchgeführte Heberdrainage die unmittelbare Lebensgefahr, welche ihnen durch den Pneumothorax drohte, behoben wurde, längstens im Laufe von 1—3 Jahren an Amyloiddegeneration der Organe zu Grunde gingen, auch dann, wenn sie zur Zeit der Ausführung der Operation absolut keine Symptome der amyloiden Degeneration der Organe, als Leberschwellung, Albuminurie usw., darboten. Wenngleich hier kein Pneumothorax vorlag, sondern bloss ein Exsudat, so liegt auch in diesem Falle die oben genannte Besorgnis nahe.

Fall III[1]) betrifft einen nunmehr 28jährigen Doktor, der angeblich vor 10 Jahren eine mit Auswurf einhergehende fieberhafte Erkrankung von mehrwöchentlicher Dauer überstanden hat. Seit der Zeit ist er vollkommen gesund und arbeitsfähig. Auf Tuberkelbazillen wurde seinerzeit sein Sputum nicht untersucht. Wie aus dem Röntgenogramm (Fig. 3) ersichtlich ist, handelt es sich hier um ausgebreitete Verkalkungen im Oberlappen der rechten Lunge, wie sie nur durch einen tuberkulösen Prozess hervorgerufen werden, und nehme ich keinen Anstand, diesen Fall als einen Fall von ausgeheilter Lungentuberkulose anzusprechen. (Röntgenogramm am 1. XII. 1904 aufgenommen.)

Fall IV betrifft einen Arzt, der vor 6 Jahren mit den Erscheinungen eines beiderseitigen Lungenspitzenkatarrhs und Fieber erkrankte. In dem äusserst spärlichen Auswurfe fanden sich einzelne ungemein spärliche Tuberkelbazillen. Ein sofortiger Klimawechsel führte

---

[1]) Fall II und III wurden bereits von uns in der Litteratur erwähnt, vgl. Jaksch, Berlin. klin. Wochenschrift 42, 383, 1905.

in einem halben Jahre vollständige Gesundung herbei, welche seit dieser Zeit nicht mehr gestört wurde. Es unterliegt gar keinem Zweifel, dass wir uns bei diesem Falle in den allerersten Stadien einer tuberkulösen Lungenerkrankung befanden; das zeigt uns auch der Röntgenbefund, welcher am 5. XII. 1904 aufgenommen wurde und deutlich die Zeichen einer beiderseitigen abgelaufenen Spitzenaffektion erkennen lässt. Dank der frühzeitigen, richtigen Diagnose wurde auch die baldige und wohl dauernde Heilung herbeigeführt.

Fall V betrifft eine junge Frau von jetzt 22 Jahren, welche im Dezember 1902 nach einer Entbindung unter Fiebersymptomen erkrankte. Ich fand eine Infiltration im Oberlappen der linken Lunge und diagnosticierte eine tuberkulöse Infiltration des linken Oberlappens, obwohl damals noch keine Tuberkelbazillen im Auswurfe gefunden wurden. Die Dame fieberte weiter die Infiltration nahm nach unten an Ausdehnung zu, und jetzt traten auch Tuberkelbazillen im Auswurfe auf. Die Patientin, welche sehr rasch verfiel, Nachtschweisse und hohes Fieber hatte, kurz alle Symptome einer rasch verlaufenden Lungentuberkulose, schien verloren. Trotzdem entschloss ich mich mit Rücksicht auf das Alter der Patientin, weiters den Umstand, dass das Herz gut funktionierte, die weite Reise von Böhmen nach Davos wagen zu lassen. Die Dame kam in einem sehr elenden und erschöpften Zustand in Davos an, und nach den Mitteilungen, die recht spärlich sind, ist es ihr auch anfangs in Davos recht schlecht gegangen, so dass ein dortiger Kollege die Bemerkung machte: „Sterben hätte sie auch zu Hause können.“ Vom 12. Februar 1903 wurden keine Temperatursteigerungen mehr beobachtet, der Zustand besserte sich, am 1. IV. konnte sie das erstemal im Speisesaale essen, am 18. Mai 15 Minuten herumgehen. Die Dame blieb bis Mai 1904 in Davos. Fieber stellte sich keines ein, und der Zustand hatte sich so weit gebessert, dass auch längere Spaziergänge vertragen wurden. Das Körpergewicht, welches am 18. I. 1903 bei Eintritt in die Behandlung in Davos $47^1/_2$ kg betrug, war daselbst bis 2. V. 1904 auf 64,75 kg gestiegen. Den Sommer 1904 verbrachte sie in einer Sommerfrische in Böhmen, im September dieses Jahres wurden von mir im Auswurfe Tuberkelbazillen nachgewiesen, allerdings, soweit ich mich erinnere, in geringer Zahl, das Körpergewicht blieb ziemlich dasselbe, zwischen 64,100 bis 64,700 kg schwankend. Im Oktober 1904 kehrte die Dame wieder nach Davos zurück und blieb bis Mai 1905 daselbst, Fieber trat keines auf, das Körpergewicht betrug jetzt 66,2 kg.

Nach ihrer Rückkehr am 18. V. 1905 wurde die Patientin neuerdings von mir untersucht. In dem sehr spärlichen Sputum wurden keine Tuberkelbazillen gefunden, auch ein mit diesem Sputum inficiertes Meerschweinchen blieb gesund. Die physikalische Untersuchung zeigte jetzt gar keinen Katarrh in den Lungen mehr, der Panniculus adiposus war sehr mächtig entwickelt, desgleichen das Mammagewebe, so dass ich nicht im Stande war, links vorne eine Dämpfung zu konstatieren. Links rückwärts in der Fossa supra spinata war der Perkussionsschall etwas leiser, doch wurden absolut keine Zeichen eines Katarrhs nachgewiesen.

Die Dame sieht blühend und gesund aus, und niemand würde heute vermuten, dass sie eine so ernste lebensgefährliche Erkrankung überstanden hat. Das Röntgenogramm vom 18. V. 1905 (Aufnahme ventrodorsal) zeigt ungemein deutlich die jetzt zurückgebliebenen Veränderungen, respektive Verkalkungen im Oberlappen der linken Lunge, welche als die Residuen der überstandenen Lungentuberkulose anzusehen sind.

Im Herbste 1905 stellte sich die Dame wieder vor, das Körpergewicht hatte neuerdings zugenommen bis 67,3 kg. Die Dame fühlt sich vollkommen wohl. Physikalisch: Status idem, in dem jetzt äusserst spärlichen Sputum finden sich absolut keine Tuberkelbazillen. Auf meinen Rat bleibt die Dame vorläufig in Böhmen bei ihrer Familie, da sie ja derzeit als geheilt zu betrachten ist. Die Temperaturmessungen werden eingestellt, die Aufnahmen des Körpergewichtes werden fortgesetzt. Sobald das Körpergewicht auch bei vollständigem subjektiven Wohlbefinden sinkt, wird sie wieder einen Kurort aufsuchen, desgleichen, wenn irgend welche Erscheinungen von seiten der Lunge auftreten. Gegenwärtig aber ist die Dame als vollständig genesen zu betrachten.



Mit Rücksicht auf die Kürze der Zeit seit Ablauf der Symptome bleibt abzuwarten, ob wir es mit einer Dauerheilung zu tun haben, oder ob doch noch ein Recidiv sich einstellen wird.

Dieser Fall ist übrigens ein ganz überzeugendes Beispiel der vorzüglichen Wirkung des Höhenklimas, wie es unseren gut situierten Kranken in Davos, Arosa usw. geboten wird, zur Bekämpfung auch schwerer, fiebernder Fälle von Tuberkulose! Ich gestehe offen, dass gerade dieser Fall mich zu einem begeisterten Anhänger derartiger klimatischer Kurorte zur Behandlung der Tuberkulose gemacht hat. Allerdings sind die Fälle, die für eine derartige Behandlung passen, sorgfältig auszuwählen.

Wenn wir das hier vorgeführte klinische Material sichten, so unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass wir es in allen diesen Fällen mit derzeit geheilten Fällen von Tuberkulose zu tun haben. Die Heilung erfolgte in allen Fällen ohne Anwendung von Medikamenten, **ohne Gebrauch des Tuberkulins**, nur durch ein **diätetisches** Verfahren!

Alle diese Fälle betrafen gut situierte Individuen. Es ist zu hoffen, dass, wenn auch bei unserem Spitalspublikum die Einsicht Platz greift, dass nur in ihrem Beginne diese mörderische Krankheit zu heilen ist, wir auch bald aus der Spitalspraxis über derartige erfreuliche Fälle werden Mitteilung machen können.

Aus der medizinischen Klinik in Breslau. (Direktor: Geheimrat Prof. Dr. A. von Strümpell.)

Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf tierisches Gewebe.

Von

Dr. **Paul Krause** und Dr. **Kurt Ziegler.**

(Hierzu Tafel XII und XIII.)

A. Übersicht über die in der Litteratur niedergelegten Angaben über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf innere Organe.

Die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf tierische und menschliche Haut ist schon seit Jahren in klinischer, therapeutischer und experimenteller Hinsicht in erschöpfender Weise studiert.

Dass die Wirkung der Röntgenstrahlen auf innere Organe erst in den letzten Jahren genauer bekannt und experimentiell untersucht wurde, liegt in der Entwicklung der Röntgenwissenschaft begründet.

Es waren zuerst französische Autoren[1]), welche aus klinischen Symptomen, wie Kopfschmerzen, Herzpalpitationen, Schlaflosigkeit, Verdauungsstörungen, die sich bei einzelnen Patienten im Anschlusse an diagnostische oder therapeutische Bestrahlungen zeigten, den Schluss zogen, dass die Röntgenstrahlen auch innere Organe zu schädigen imstande wären.

Barthélemy und Darier berichten von Durchfällen, von „visceralen Zufällen“ und führen diese Erscheinungen auf eine Beeinflussung des nervus sympathicus seitens der Röntgenstrahlen zurück. Auch von Störungen der Harnblase, der Menstruation, selbst der Schwangerschaft wird in der französischen Litteratur berichtet.

Lecercle[2]) studierte an Kaninchen den Einfluss der Bestrahlung auf die Körperwärme. Sie erfährt eine anfängliche Herabsetzung, später eine Steigerung über den anfänglichen Stand. Die Wärmeausstrahlung des Körpers wird durch Bestrahlung gesteigert, während die Hautausdünstung eine Herabsetzung erfährt. Beide Veränderungen bleiben längere Zeit über die Bestrahlungsdauer hinaus bestehen.

---

[1]) Gaston Seguy, Quénissent, Compt. rend. 124. Bd. p. 790; Destot, ibidem p. 981; Oudin, Barthélemy et Darier, Monatshefte f. prakt. Dermat. 25. Bd., Heft 9, Ausset-Lille, Lecercle, Compt. rend. 125, p. 234, Oudin, Internation. Kongress für med. Elektr. und Radiologie in Bern 1902. Referate: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. 1, II, III.

[2]) Compt. rend 1897 vom 16. Juli.

Tarkhanoff[1]) erzielte durch Röntgenbestrahlung von Gehirnen bei Fröschen eine Herabsetzung der Reflexerregbarkeit.

Rodet et Bertin[2]) konnten bei Meerschweinchen durch intensive Bestrahlung Lähmungen und Krämpfe erzeugen. Bei der Autopsie fand sich Meningo-Myelitis, welche nach ihrer Ansicht durch Röntgenwirkung zu erklären ist, nicht durch Sepsis (von den bestehenden Hautulcera ausgehend), da die bakteriologische Untersuchung ein negatives Ergebnis hatte.

Dale[3]), Walsh[4]) berichten von Magenaffektionen und dem Sonnenstiche ähnlichen Erscheinungen nach Röntgenbestrahlungen.

Deutsche Autoren verhalten sich diesen Angaben gegenüber sehr skeptisch, so z. B. Freund in seinem bekannten Grundrisse.[5]) Auch wir müssen bekennen, dass wir Symptome, wie die oben erwähnten, bei vielen Hunderten von Patienten, welche wir zu diagnostischen und therapeutischen Zwecken bestrahlten, nicht beobachteten. Vereinzelt hatten nervöse oder ängstliche Personen starkes Herzklopfen oder waren etwas aufgeregt, besonders wenn das Zimmer völlig verdunkelt wurde. Wir können aber nicht behaupten, dass solches als Wirkung der Röntgenstrahlen aufzufassen wäre.

Schär[6]) (Bern) scheint dagegen gleichfalls schwere nervöse Störungen beobachtet zu haben.

Französische Autoren[7]) berichten, dass speziell Röntgenographen wiederholt von schweren nervösen Herzstörungen mit Arrythmie, von frühzeitiger Arteriosklerose mit auffallend schnellem Verlaufe, von starken Kopfschmerzen, Schwindel, Erbrechen, von Depressions-, resp. Erregungszuständen befallen worden sind. Es ist aus den vorliegenden Berichten schwer zu ersehen, inwieweit diese Störungen als Wirkungen der Röntgenstrahlen aufzufassen sind. Wir glauben aber, dass wir ohne klinische Erfahrungen nicht berechtigt sind, diese Beobachtungen in das Bereich der Fabel zu verweisen.

Sichere, beweiskräftige, experimentelle, wie zum Teil auch klinische Grundlagen haben wir für die schädigende Einwirkung der Röntgenstrahlen auf innere Organe erst durch folgende Entdeckungen erhalten.

Es ist ein grosses Verdienst von Albers-Schönberg[8]), nachgewiesen zu haben, dass die Röntgenstrahlen im Stande sind, die Hoden von Meerschweinchen und Kaninchen derart zu schädigen, dass sie ihre Zeugungskraft verlieren. Die Ursache der Sterilität ist eine Abtötung der Spermatozoen, infolge deren es schliesslich zu einer vollständigen Azoospermie kommt; 195 Minuten lange Bestrahlungen führen noch nicht zu einer absoluten Azoospermie, während eine Bestrahlung von ca. 370 Minuten an aufwärts prompt völlige Azoospermie erzeugt.

Die histologischen Untersuchungen Friebens[9]) erbrachten den anatomischen Beweis für diese Zellschädigung, Seldin[10]), Scholtz[11]) bestätigen diese Befunde. Nachzutragen wäre noch, dass Hautveränderungen fehlten.

Dass die Röntgenstrahlen auch beim Menschen Azoospermie resp. Nekrospermie erzeugen können, beweisen die Beobachtungen von Philipp[12]) und Tilden Brown and Alfred T. Osgood.[13])

---

[1]) (Russisch.) Referat: Wiener med. Wochenschr. 1897 Nr. 12.
[2]) Presse médicale 1898 vom 11. Mai.
[3]) Medical News 1897, p. 111.
[4]) British med. Journ. 1897. I.
[5]) Grundriss der gesamten Radiotherapie. 1903. Berlin u. Wien, bei Urban u. Schwarzenberg.
[6]) Fragebogen (April 1906).
[7]) Archives d'électricité éxperimentales et cliniques. 1905. S. 202.
[8]) Münchener medicin. Wochenschrift. 1903. Nr. 43.
[9]) Münchener medicin. Wochenschrift. 1903. Nr. 52.
[10]) Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. V.
[11]) Deutsche medicin. Wochenschrift. 1904. Nr. 25.
[12]) Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. VIII, S. 114.
[13]) American Journal of surgery. Vol. XVIII 1905, Nr. 9.



Brown und Osgood fanden bei Untersuchung des Spermas von 18 Männern, welche berufsmässig seit mehr als drei Jahren in der Röntgenindustrie beschäftigt waren, teils Azoospermie, teils Oligonecrospermie. Letztere betraf einige Männer, welche sich nur kürzere Zeit und zwar mit grösster Vorsicht den Röntgenstrahlen ausgesetzt hatten. Sehr bemerkenswert ist die Tatsache, dass sich die Azoospermie ohne subjektive oder objektive Symptome an Skrotalhaut und Hoden entwickelt hatte und vor allem, dass keine impotentia coeundi herbeigeführt wurde.

Die Autoren erwähnen ferner einen hierher gehörigen Fall von Dr. Lapowski: Der Patient wurde wegen Pruritus ani bei abgedecktem Skrotum geröntgt. Während der Spermabefund vorher ein normaler war, zeigte sich nach zwei Bestrahlungen von 10—15 Minuten bei 15 cm Röhrenabstand Nekrospermie. Nach zwanzigtägiger Pause wurde der Patient wiederum in gleicher Weise geröntgt. Die Untersuchung des Samens ergab völlige Azoospermie. Sehr interessant ist die Angabe, dass fünf Monate später wieder lebende Spermatozoen gefunden wurden.

Philipp[1]) konnte bei zwei Männern, welche er 365, resp. 195 Minuten bestrahlte, völlige Azoospermie erzielen, ohne dass die potentia coeundi gelitten hatte. Die Hoden waren nicht verkleinert. Diese Wirkung wurde etwa $^1/_2$ Jahr nach der Bestrahlung beobachtet.

Im Anschlusse hieran erwähnen wir, dass Halberstädter[2]) beim Röntgenisieren von Kaninchen starke Veränderungen der Ovarien, nämlich Schwund der Grafschen Follikel und Verkleinerung der ganzen Organe erzielte.

Eine weitere wichtige Entdeckung über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf innere Organe machte H. Heineke. In mehreren grundlegenden Arbeiten[3]) konnte er — angeregt durch die Versuche Londons über Wirkungen der Radiumstrahlen (Berl. klin. Wochenschr. 1903 Nr. 23) — den Nachweis führen, dass auch an den inneren Organen die Röntgenstrahlen anatomische Veränderungen auszulösen im Stande sind, welche von den Vorgängen am Deckepithel völlig unabhängig sind. Diese Veränderungen scheinen ausschliesslich diejenigen Organe zu betreffen, welche in Beziehung zur Blutbereitung stehen. Sie äussern sich nach zweierlei Richtungen, einerseits in der Vernichtung des lymphoiden Gewebes, andererseits in dem Untergange der Zellen des Knochenmarks und der Milzpulpa.

Heineke sieht in der Reaktion des lymphoiden Gewebes eine spezifische Wirkung der Röntgenstrahlen und zwar deshalb, weil sie zu einer Zeit verläuft, zu der an keinem anderen gleichzeitig bestrahlten Organe Veränderungen vor sich gehen. Er hebt ferner ausdrücklich die zeitlichen Verhältnisse dieser Reaktion hervor, weil sie in Widerspruch zu allem stehen, was wir bisher über die Bedingungen der Strahlenwirkungen gewusst haben: „das Fehlen der Latenzzeit, der Beginn schon nach etlichen Stunden, der stürmische Verlauf, der frühzeitige Abschluss, das Fehlen einer Nachwirkung und die schnelle Wiederherstellung des Zerstörten (s. unter 3, Nr. 2, Seite 92)".

In der letzten Arbeit (s. unter 3 Nr. 3) beschäftigt sich Heineke mit experimentellen Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Knochenmark und stellt als Schlusssätze auf:

1. Bei Meerschweinchen gehen nach mehrstündiger Bestrahlung des ganzen Körpers die weissen Zellen des Knochenmarks bis auf geringe Reste zugrunde.

2. Die Zerstörung der weissen Markzellen beginnt etwa $2^1/_2$—3 Stunden nach dem Anfange der Bestrahlung, erreicht nach 10—12 Stunden ihren Höhepunkt und ist nach fünf bis sechs Tagen abgeschlossen.

3. Die Vorgänge am Knochenmarke sind nicht gleichbedeutend mit der Vernichtung des betreffenden Tieres.

4. An dem Zerfalle sind alle dem Mark angehörigen Zellformen beteiligt, jedoch zerfallen und verschwinden die einzelnen Formen nicht ganz gleichzeitig.

---

[1]) Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. VIII, S. 114.

[2]) Berliner klinische Wochenschrift. 1905. Nr. 3.

[3]) Münchener medicin. Wochenschr. 1903 Nr. 48; 1904 Nr. 18.
Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. XIV. Bd., Heft I u. II.
Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. 78, S. 196.

5. In erster Linie zerfallen die Lymphocyten und die ungranulierten Myelocyten, in zweiter Linie eosinophile und Mastzellen und Riesenzellen, während die neutrophilen polymorphkernigen Zellen am längsten intakt bleiben.

6. Das zerstörte Knochenmark ist der Regeneration fähig, und zwar beginnt die Regeneration schon nach 2—2 $^1/_2$ Wochen und ist nach 3—4 Wochen bereits abgeschlossen.

7. Bei der Regeneration erscheinen im Marke zuerst die ungranulierten Zellformen und die Riesenzellen, während eosinophile und Mastzellen erst später die normale Zahl erreichen.

Der Autor hebt die Bedeutung der Reaktion des lymphoiden Gewebes auf Röntgenbestrahlung auch für den Menschen hervor, meint allerdings, dass unerwünschte oder gar gefährliche Nebenwirkungen durch Zerstörung der Lymphzellen im menschlichen Körper nicht vorhanden seien.

Die theoretische wie praktische Wichtigkeit der Befunde Heinekes liegt klar zu Tage, deshalb haben wir den Inhalt etwas ausführlicher wiedergegeben.

In den letzten Monaten sind noch weitere Schädigungen innerer Organe durch Röntgenstrahlen bekannt geworden:

Birch-Hirschfeld[1]) erzielte bei Kaninchen, welche er bei 8—10 cm Röhrenabstand mit mittelweicher Röhre ca. 30 Minuten lang bestrahlte, ulceröse Blepharitis mit Wimperverlust und Conjunctivitis membranacea, sowie Trübung in der Cornea und Iritis. Diese Erscheinungen gingen nach einigen Tagen bis Wochen wieder zurück. Etwa 39 – 60 Tage nachher trat, ohne dass die Netzhaut und Aderhaut sichtbare Veränderungen darboten, Atrophie des nervus opticus auf.

Atrophie der Netzhautganglienzellen und cystische Entartung der Macula wurden auch bei drei menschlichen Augen nachgewiesen, in welchen die Röntgenstrahlen therapeutisch in Anwendung gekommen waren. Ein Fall davon gelangte auch zur anatomischen Untersuchung.

Hippel[2]) erzeugte durch Röntgenbestrahlung von Kaninchenembryonen im Mutterleibe angeborenen Schicht- und Centralstar.

Zahlreich sind, seit die Leukämie mit Röntgenstrahlen behandelt wird, die Angaben über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das menschliche und tierische Blut.[3])

Aus den Mitteilungen über die Erfolge der Röntgentherapie auf die Leukämie geht hervor, dass die Erythrocyten morphologisch in den allermeisten Fällen nicht beeinflusst werden, dagegen ihre Zahl zum Teil recht beträchtlich in die Höhe geht. Die Leukocyten erfahren meist eine weitgehende Zerstörung; bei der myeloiden Form der Leukämie zerfallen die Myelocyten, zum Teil auch die Lymphocyten am ehesten und leichtesten, während die polynucleären Leukocyten viel widerstandsfähiger sind. Bei der lymphatischen Leukämie gelang es uns auch bei günstigem Heilerfolg nie, die Lymphocyten völlig zum Verschwinden zu bringen; sie beherrschten an Zahl (prozentualisch und absolut) das histologische Bild. Die Gesamtzahl der Leukocyten wird in dem grössten Teil der Fälle schnell durch die Röntgentherapie herabgedrückt.

In Fällen, in welchen die Zahl der Erythrocyten zunimmt, steigt dementsprechend auch der Haemoglobingehalt.

Auch experimentell wurde der Einfluss der Röntgenstrahlen auf das Blut von Tieren (Ratten, Kaninchen, Hunden) studiert. Linser und Helber[4]) fanden, dass die weissen Blutkörperchen im Organismus in elektiver Weise zerstört werden und zwar im kreisenden Blute am stärksten, von den verschiedenen Leucocytenformen sind die Lymphocyten am wenigsten gegen Röntgenstrahlen widerstandsfähig.

---

[1]) Münchener medicin. Wochenschr. 1904 Nr. 27. Archiv f. Ophthalmologie 1904, Bd. 59, Heft 2.

[2]) Bericht über die XXXII. Versammlung der ophthalmolog. Gesellschaft, Heidelberg 1905, S. 163.

[3]) Literatur: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. VII, S. 209.

[4]) Verhandlungen des Kongresses für innere Medizin 1905. Archiv für klinische Medizin.

Die genannten Autoren geben ferner an, dass durch den Zerfall der weissen Blutkörperchen im kreisenden Blute (wie ausserhalb des Körpers in leukocytenreichen Flüssigkeiten) im Serum ein Leukotoxin entsteht. Durch Injektion eines solchen Serums soll bei anderen Tieren im kreisenden Blute ein starker Leukocytenzerfall hervorgerufen werden. Dieses Leukotoxin rufe seinerseits eine Immunität gegen weitere Einwirkung des Leukotoxins hervor; es liesse sich durch Erwärmung auf 55°—60° inaktivieren; es ginge auf placentarem Wege vom Muttertier auf den Fötus über.

Als eine Angabe von weitgehender praktischer Bedeutung ist es zu bezeichnen, dass nach Röntgenbestrahlungen Nephritiden auftreten sollen, welche nicht durch direkte Einwirkung der Strahlen auf die Nieren bedingt sind, sondern erst durch Einwirkung des Leukotoxins entstehen sollen (Linser u. Helber).

Auf rote Blutkörperchen, Blutplättchen, Hämoglobingehalt haben die Röntgenstrahlen nur geringen schädigenden Einfluss. Die Blutgerinnung erleidet durch den reichlichen Leukocytenzerfall keine Veränderung.

Die Zerstörung der Zellen im kreisenden Blute wurde durch Zählung der Leukocyten der Versuchstiere nachgewiesen. Zahlenangaben über die Zerstörung der Leukocyten in vitro nach Zusatz von bestrahltem Serum fehlen. Dass eine Immunisierung gegen das Leukotoxin erfolge, schliessen Linser und Helber aus der Beobachtung, dass bei kräftigen Tieren trotz Bestrahlung nach anfänglichem Abfalle der Leukocyten wieder ein Anstieg stattfindet.

Curschmann und Gaupp[1]) glaubten dieses Röntgentoxin in einem Falle von menschlicher Leukämie durch Versuche in vitro und Tierexperiment nachgewiesen zu haben.

Klieneberger und Zoeppritz[2]) konnten diese Angabe nicht bestätigen.

Ob Quadrone[3]) seine Versuche über den Einfluss der Röntgenstrahlen auf die Leukocyten und die aktiven Sera fortgeführt hat, ist uns nicht bekannt. Nach seiner vorläufigen Mitteilung hatte er wenig befriedigende Resultate.

Zum Schlusse dieser Ausführungen sei noch kurz der Angabe Heiles[4]) gedacht, dass man durch Röntgenbestrahlung eine Steigerung der autolytischen Vorgänge im lebenden Tiere erzielen kann und zwar in der Weise, dass nicht nur die Zellen der betreffenden Gewebe selbst zu Grunde gehen, sondern dass auch durch Einwanderung später zerfallender Leukocyten eine Anreicherung von Enzymen erfolge.

B. Eigene Versuche.

Versuchsanordnung: Unsere angestellten Versuche nahmen wir mit Mäusen, Meerschweinchen, Kaninchen, Ratten und Hunden vor. Aus äusseren Gründen wurde eine grössere systematische Versuchsreihe nur mit Mäusen durchgeführt.

Es stand der von Richard Seifert-Hamburg gelieferte Röntgenapparat der medizinischen Klinik zur Verfügung (Induktor von 60 cm Funkenlänge, Walterschaltung, dreistiftiger Wehnelt-Unterbrecher). Wir verwandten ausschliesslich härtere Müller-Wasserkühlröhren (Härtegrad, gemessen mit der Walterskala, 6—8), Stift II des elektrolytischen Unterbrechers, welcher so eingestellt ist, dass bei 175 mm Funkenlänge die ersten Funken bei $7\frac{1}{2}$ Ampère Stromstärke bei Selbstinduktion 4 überspringen. Der Apparat wird mit Gleichstrom von 110 Volt Spannung getrieben. Die Stromstärke im Induktor betrug durchschnittlich 4—5 Ampère.

Die Tiere sassen teils in einem breiten Glasgefässe (Mäuse, Meerschweinchen, Ratten), teils frei oder befestigt auf einem geeigneten Gestelle. Nur die Hunde mussten narkotisiert werden. Die Röhre stand 20—40 cm über den Versuchstieren.

(Nähere Angabe s. bei den einzelnen Versuchen.)

---

[1]) Münchener medizin. Wochenschrift 1905 Nr. 50.
[2]) Münchener medizin. Wochenschrift 1906 Nr. 18.
[3]) Centralblatt für innere Medizin 1905 Nr. 24.
[4]) Zeitschrift für klin. Medizin, 55. Bd.

I.

Versuche mit Mäusen.

Normale Anatomie.

Zur Kontrolle wurden eine Anzahl erwachsene, wie junge, nicht bestrahlte Tiere genau histologisch untersucht. Als wissenswert mag folgendes Erwähnung finden.

Die Milz hat längliche Form mit breiterer äusserer und zwei stumpfwinklig sich schneidenden inneren Flächen. Sie besteht aus der Kapsel, den Follikeln, und dem blutreichen Pulpagewebe. Die bindegewebige Kapsel, welche im fixierten Präparat etwas gewellt verläuft, hebt sich deutlich ab und sendet eine mässige Anzahl bindegewebiger Septen in das Milzgewebe, in welchem Venen und Arterien verlaufen. Die Follikel sind zahlreich und ziemlich gross, umschliessen ein centrales, arterielles Gefäss oder liegen seitlich von einem solchen. Sie bestehen aus typischen Lymphocyten, welche strang- oder nesterförmig angeordnet sind. Dazwischen erkennt man undeutlich grössere endotheliale Stützzellen. Einzelne Follikel enthalten typische Flemmingsche Keimcentren. Peripher um die Follikel liegt eine dünne Lage von bindegewebigen Zellen. Das Pulpagewebe besteht aus einem retikulären Stützgewebe mit ziemlich grossen Zellen mit rundlichen oder ovalen Kernen und den sehr dünnwandigen Gefässen, den relativ weiten Pulpavenen und engeren arteriellen Kapillaren. Ein Übergang der Kapillaren in die venösen Räume ist nicht deutlich. Im Pulpagewebe liegen neben vereinzelten roten Blutkörperchen Lymphocyten, zum Teil in Form von Lymphsträngen, wenig polymorphkernige Leukocyten, selten mit eosinophiler Körnelung und grosse Riesenzellen. Diese liegen, unregelmässig zerstreut, am zahlreichsten unter der Kapsel und stellen grosse homogene Protoplasmaschollen mit einem grossen rundlichen oder gelappten oder mehreren Kernen, auch Kernringen, dar. Längs der Gefässe, in der Nachbarschaft der Follikel und Trabekel finden sich durch Eisenreaktion blau färbbare Pigmentzellen, vereinzelt auch im Innern der Follikel. Der Aufbau der Milz jugendlicher und erwachsener Tiere unterscheidet sich nicht wesentlich voneinander, insbesondere ist der Gehalt an Pigment- und Riesenzellen nicht verschieden. Individuelle Schwankungen im Pigmentgehalt sind jedoch deutlich vorhanden.

Die Lymphdrüsen lassen typische Follikel mit Keimcentren, die im Bau denen der Milz vollkommen gleichen, ferner Lymphstränge und -bahnen und Blutgefässe, sowie eine dünne bindegewebige Kapsel erkennen. Ähnlichen Bau besitzen auch die follikulären Apparate des Magen-Darmkanales, Riesenzellen fehlen, ebenso meist Pigment.

Das Knochenmark besteht aus einem sehr zellreichen Gewebe mit dünnwandigen, weiten Kapillaren und dickwandigeren Arterien. Die Zellen sind in ein feinmaschiges, bindegewebiges Stroma eingebettet. Sie bestehen aus typischen Erythro- und Normoblasten und fertigen, kernlosen Erythrocyten, ferner aus einkernigen Zellen mit grossem, bläschenförmigem Kern, Myelocyten, Übergangsformen und polymorphkernigen Leukocyten. Zahlreiche Leukocythen enthalten eosinophile Körnelung. Stellenweise sieht man auch einen Lymphocyt. Charakteristisch ist die grosse Zahl von Riesenzellen besonders im Marke der kurzen spongiösen Knochen. Sie gleichen in Form und Grösse ganz denjenigen der Milz. Das Knochenmark auch der langen Röhrenknochen ist in den Epiphysen splenoid, nur die Diaphysen enthalten gemischtes Fettmark. Das endostale Bindegewebe tritt im allgemeinen zurück, nur gegen die Knorpelknochengrenzen zu, besonders auch in der Nähe der Zwischenwirbelscheiden erlangt es grössere Mächtigkeit und lässt auch neugebildete osteoide Bälkchen erkennen. Bei Färbung mit polychromem Methylenblau erkennt man da und dort einkernige Zellen mit metachromatisch färbbaren Granula, die den histiogenen Mastzellen der Haut gleichen. Pigmentführende Zellen sind spärlich vorhanden. Myeloide Mastzellen fehlen.

Die Haut besteht aus dem Epithel, dem dicken Corium mit der etwas lockerer gefügten subepithelialen Schicht, die stellenweis deutlich Papillarkörper erkennen lässt. Darunter liegt das fettreiche Unterhautzellgewebe. Die Haare mit ihren Wurzelscheiden durchziehen

dieselbe, ihre Follikel liegen in der Subcutis. In der Tiefe des subkutanen Sekretes liegt eine anscheinend kontinuierliche dünne Lage quergestreifter Muskulatur, durch lockeres Bindegewebe von der Stammmuskulatur getrennt. Hervorzuheben ist der Reichtum der obersten Cutisschichten wie des subkutanen Gewebes an Mastzellen mit durch polychromes Methylenblau metachromatisch färbbaren Granula.

Was den Magendarmtractus und seine drüsigen Anhänge betrifft, so sei darüber nur wenig gesagt. Die Speichel- und Schleimdrüsen besitzen typischen Bau mit den Charakteristika der secernierenden und ruhenden Zellen. Die Parotis enthält anscheinend keine lymphoiden Einsprengungen. Die Schilddrüse enthält wenig Colloid. Die Thymus wurde nicht untersucht. Ösophagus und die Hälfte des Magens besitzen Plattenepithel, im Magen mit beträchtlicher Hornschicht, der übrige Teil des Magens enthält in gleichmässiger Anordnung eine Drüsenzellschicht mit deutlichen Haupt- und Belegzellen, in der Submucosa liegen vereinzelt adenoide Zellhaufen, zum Teil auch typische Follikel. Zwischen der angrenzenden Hornschicht kommen versprengte Drüseninseln vor. Der Darm enthält typische solitäre und agminierte Follikel. Die Leber bietet keine Besonderheiten, die Glissonsche Kapsel ist nicht sehr stark entwickelt, die Centralvenen sind meist ziemlich weit. Die Leberzellen haben, wohl infolge Fettgehaltes, ein etwas glasiges Aussehen. Das Pankreas lässt deutlich Langerhanssche Zellinseln, rundliche Zellhaufen oder langgezogene Zellstränge mit dünner, bindegewebiger Kapsel und kleinen Kapillaren erkennen. Sie unterscheiden sich durch ihr helles, glasiges Aussehen deutlich von den intensiv färbbaren Drüsenzellen.

Die Nieren zeigen typischen Aufbau. Der Blutgehalt ist ein mässiger. Vereinzelt sieht man in der Gegend des Hilus kleine Lymphocytenhäufchen.

Die Hoden bestehen aus einer Kapsel und schlauchförmigen Kanälchen, die sich im Nebenhoden zum Vas deferens sammeln. Die Kanälchen befinden sich meist im Zustand lebhafter Zelltätigkeit, nur wenige im Ruhezustand. Man erkennt deutlich Spermatogonien, Spermatocyten und Spermatiden, sowie central die fertigen Spermatosomen. Je nach der Schnittrichtung und der Tätigkeit wechselt das Bild sehr. Die Sammelkanälchen enthalten meist deutliche Spermatosomen mit scheibenförmigem Kopfe. Die Ovarien liegen in Nierenhöhe; sie enthalten in einem sehr kernigen Gewebe typische Eier und Follikel in verschiedenen Entwickelungsstadien, sowie corpora lutea und fibrosa.

Die Lungen enthalten am Hilus zahlreiche lymphoide Einsprengungen. Im übrigen ist von ihnen wie von seiten des Herzens nichts Besonderes zu vermerken. Ebenso zeigen die nervösen Centralorgane und die Spinalganglien typische Zusammensetzung.

I. Versuchsreihe.

In dieser Reihe wurden mehrere Tiere zwei, vier, sechs, acht und zehn Stunden hintereinander bestrahlt und sofort nach der Bestrahlung getötet, um den Einfluss verschiedener Bestrahlungsdauer auf die einzelnen Organe festzustellen.

Über das Verhalten der Tiere während der Bestrahlung soll später im Zusammenhang berichtet werden.

a) Dauer der Bestrahlung zwei Stunden.

Die sofort vorgenommene Sektion ergiebt nichts Besonderes, hervorgehoben sei besonders, dass die Milz nicht nachweislich verkleinert ist.

Mikroskopischer Befund: Die Milz ist ziemlich blutreich, die Follikel treten deutlich hervor. Bei starker Vergrösserung sieht man im Centrum der Follikel geschrumpfte, zum Teil siegelringförmige nnd in Chromatinklümpchen zerfallene Kerne. Dazwischen liegen teils noch nicht zerstörte Lymphocyten, teils auch grosse, bläschenförmige Zellkerne. Das Pulpagewebe scheint nicht wesentlich verändert.

Der Pigmentgehalt, die Zahl der Riesenkerne, das Verhalten der Kapsel und der Trabekel entspricht der Norm.

In einigen retroperitonealen Lymphdrüsen sieht man ebenfalls im Centrum der Follikel Zeichen von Pyknose und Zerfall der Kerne, während dazwischen grössere unversehrte Zellkerne zu bemerken sind. Die Nekrosen betreffen stets Zellhäufchen oder -stränge, die Lymphstränge und -bahnen weisen keine Besonderheiten auf. Ganz die gleichen Veränderungen sieht man auch an den follikulösen Darmapparaten.

Das Knochenmark der Wirbel in Nierenhöhe, der Schädelbasis und des Kreuzbeins weist keine Veränderungen auf. Die einzelnen Zellarten sind in normaler Anordnung und Zahl vorhanden.

Die Haut ist unverändert, sie enthält sehr zahlreiche Mastzellen.

Der Darm, mit Ausnahme der Follikel, die Schleim- und Speicheldrüsen, die Leber, das Pankreas, insbesondere auch die Nieren sind durchaus normal beschaffen, ebenso das Rückenmark, Gehirn und die Spinalganglien.

b) Dauer der Bestrahlung vier Stunden.

Bei der Sektion fällt die Grösse und die dunkelbraunrote Farbe der Milz auf.

Mikroskopischer Befund: Die Milz ist sehr blutreich. Bei schwacher Vergrösserung sind die Follikel zwar als solche gut zu erkennen, aber die Kerne scheinen stark desorientiert und alteriert. In der Peripherie sieht man mehr oder weniger breite, helle Höfe.

Bei starker Vergrösserung sieht man, dass die lymphoiden Kerne einzelner Follikel total, anderer nur central zerfallen sind. Meist handelt es sich um bröckligen Zerfall der Kerne in intensiv gefärbte Chromatinklümpchen, vereinzelte Kerne sind auch verwaschen gefärbt. Die Nekrosen liegen meist in kleinen Nestern oder Strängen zusammen. Zwischen denselben sieht man neben erhaltenen Lymphocyten grössere bläschenförmige Kerne. Das bindegewebige perifollikuläre Gewebe ist stark verbreitert und aufgelockert, kernarm, auch hier sieht man stellenweise nekrotische Kerntrümmer. Die Pulpagefässe enthalten reichlich Blut, die Pulpazellen sind gequollen, einzelne zeigen Zeichen des Zerfalls. Man sieht gegen die Norm vermehrte polymorphkernige Leukocyten, zum Teil mit eosinophiler Körnelung. Die Riesenzellen scheinen teilweise gequollen, die Kerne schlechter gefärbt, aber nicht zerfallen. Die Kapsel ist gespannt, der Pigmentgehalt normal.

Die retroperitonealen und Halslymphdrüsen sind etwas geschwollen, die Blutgefässe stark gefüllt. In den Follikeln sieht man sehr deutlich, besonders im Centrum, häufchen- oder strangweise nekrotischen Kernzerfall, dazwischen wieder die grossen endothelartigen Kerne.

Im Knochenmark von Hals-, Lenden- und Kreuzbeinwirbeln scheint stellenweise der Zellreichtum etwas geringer als normal zu sein, vereinzelt sieht man kleine Kerntrümmer liegen. Die Riesenzellen zeichnen sich durch enorme Grösse aus.

Die Haut des Rückens ist an verschiedenen Stellen in verschiedenem Grade verändert. An einer Stelle sieht man nekrotischen bröckligen Zerfall der Haarfollikel ohne Beteiligung der Wurzelscheiden, an anderen ist das Epithel gequollen, zum Teil vacuolisiert, auch die Basalzellen schon nekrotisch zerfallen, oder es ist stark geschrumpft, besteht nur aus einer dünnen Lage parallel zur Oberfläche gerichteter länglicher Zellen mit schmalen pyknotischen Kernen und starker Hornschicht, oder es fehlt ganz bis auf eine verhornte Schicht mit einigen pyknotischen Kernresten. Das Corium enthält stellenweise zahlreiche, stark pyknotisch geschrumpfte Kerne, das collagene Gewebe ist an einigen Stellen zerfallen und aufgelöst. Ein zelliger Herd, mit geschrumpften Kernen, durchsetzt Corium, Subcutis und die subkutane Muskelschicht. In der Subcutis sieht man, wie erwähnt, stellenweise deutlichen Untergang der Follikel. In der Peripherie einiger Gefässe finden sich hier und dort zellige Ansammlungen von Leukocyten, darunter auch eosinophile und auch Lymphocyten, meist an Orten, wo Follikel zu Grunde gegangen sind. Auffallend ist, dass in den betroffenen Stellen des Coriums und



der Subcutis die Mastzellen fehlen, auffallend ferner der stete Wechsel im mikroskopischen Bilde zwischen normal aussehenden und verschieden veränderten Hautpartien.

Die Nieren sind blutreich, aber frei von irgend welchen entzündlichen Veränderungen. Die Leber, der Darmkanal, die Hoden entsprechen normalen Verhältnissen, ebenso die nervösen Centralorgane.

c) Dauer der Bestrahlung sechs Stunden.

Makroskopisch scheint die Milz etwas gegen die Norm verkleinert, an den übrigen Organen fällt nichts Besonderes auf.

Mikroskopischer Befund. Die Milz ist weniger blutreich als im vorhergehenden Falle, die Follikel heben sich infolge eines hellen Hofes scharf von der Umgebung ab. Bei starker Vergrösserung sieht man, dass die Follikelzellen hochgradig zerstört sind, in einzelnen Follikeln sieht man fast nur Trümmer von Zellen und Kernen. In anderen erkennt man zwischen den herd- und strangförmig angeordneten nekrotischen Kerntrümmern grosse bläschenförmige, nicht zerfallene Kerne. Das perifollikuläre Gewebe ist ödematös gelockert, zellarm, doch etwas weniger stark als im vorhergehenden Falle. Auch hier liegen zahlreiche Kerntrümmer. Das Pulpagewebe ist blutreich, die Pulpazellen und -kerne sind zum Teil gequollen, stellenweise auch nekrotisiert, man sieht zahlreiche eosinophil gekörnte Leukocyten, vereinzelt sind dieselben auch in das Follikelgewebe vorgedrungen. Die Riesenzellen sind zum Teil von enormer Grösse. Der Pigmentgehalt entspricht der Norm. Das Trabekelsystem und die bindegewebige Kapsel weisen keine Veränderungen auf.

Die Lymphdrüsen sind ziemlich blutreich, die Follikel grossenteils central oder total zerstört, die Kerne zerfallen, bis auf hier und dort erkennbare Zellen mit bläschenförmigen Kernen. In der Umgebung einzelner Follikel erkennt man ebenfalls häufchenweise Kerntrümmer.

Das Knochenmark aus Lendenwirbel und Kreuzbein mit Darmbein ist rareficiert, die Bluträume sind weit, mit intensiv eosinrot gefärbten Erythrocyten gefüllt. Vereinzelt sieht man kleine Häufchen von Kerntrümmern. Die Riesenzellen fallen durch ihre Grösse auf. Die erhaltenen Zellelemente bestehen in erster Linie aus polymorphkernigen Leukocyten, dann aus Normoblasten, wenig einkernigen Myelocyten, auch eosinophilen Leukocyten.

Die Darmschleimhaut ist im Dünndarm stellenweise etwas degeneriert, die Zellen zerfallen. Die lymphatischen Elemente zeigen den Lymphdrüsen entsprechende Veränderungen.

Die Hoden scheinen normal beschaffen, die Kanälchen und Sammelgänge enthalten zahlreiche Spermatozoen.

Leber, Pankreas und nervöse Centralorgane und Spezialganglien sind unverändert, ebenso die Haut und die Nieren.

d) Dauer der Bestrahlung acht Stunden.

Makroskopisch fällt die gegen die Norm etwas verringerte Grösse der Milz auf.

Mikroskopischer Befund. Die Milz ist ziemlich blutreich, die Kapsel stark gewellt. Auch hier sieht man deutlichen Zerfall der Follikelzellen, die Kerne sind zerbröckelt oder stark geschrumpft, dazwischen treten Zellen mit bläschenförmigen Kernen nach Art epitheloider Zellen hervor. Die zerfallenen Zelltrümmer ordnen sich wieder meist in Häufchenform an. Das perifollikuläre Gewebe ist in starkem Quellungszustand und bildet einen hellen Hof um die Follikel.

Im Pulpagewebe fallen sofort die Riesenzellen auf wohl infolge der Zellrareficierung, die sich auch in der Pulpa deutlich geltend macht. Die Pigment führenden Zellen in der Peripherie der Follikel und unter der Kapsel sind reichlich, aber nicht in abnormer Zahl vorhanden.

Die retroperitonealen wie andere Lymphdrüsen zeigen nekrotischen Zerfall im Centrum oder im ganzen Bereiche der Follikel, die Lymphräume sind weit, treten infolge des Mangels an Lymphocyten deutlich hervor.

Das Knochenmark verschiedener Wirbelhöhen mit Beckenknochen, zeigt deutliche Zellrarefication. Die Bluträume sind weit und enthalten reichliche Erythrocyten und polymorphkernige Leukocyten. Zwischen den erhaltenen Zellen des Reticulums sieht man deutliche Kerntrümmer. Die erhaltenen Zellen sind relativ zum grössten Teil polymorphkernige Leukocyten, einige mit eosinophiler Körnelung, zum weit geringeren Myelocyten und Riesenzellen, ferner Zellen mit intensiv gefärbtem kleineren Kern und homogenem, zum Teil eosinrötlich gefärbtem Protoplasma, Normoblasten, und starkgefärbte Erythrocyten. Am Knochenmark des Kreuzbeins tritt das bindegewebige Endost sehr deutlich, zum Teil in mehrfacher Lage, hervor.

Leber, Pankreas, Magen-, Darmschleimhaut mit Ausnahme der Follikel, welche im Sinne der Lymphdrüsen verändert sind, Nieren, Schilddrüse, Speichel- und Schleimdrüsen, Lunge, Herz, Haut weisen keine Degenerationen oder entzündliche Veränderungen auf, ebenso wenig die nervösen Centralorgane.

e) Dauer der Bestrahlung zehn Stunden.

Makroskopisch nichts Besonderes.

Mikroskopischer Befund. Die Milz ist blutreich, enthält vielleicht in etwas abnormer Menge Pigment, die Follikel heben sich, umgeben von hellen Höfen, scharf ab. Sie sind nahezu ganz zerstört, die Lymphocyten sind vollkommen nekrotisch zerfallen, meist in nester- und zugweiser Anordnung. Dazwischen erkennt man erhaltene grosskernige Zellen. Die Peripherie der Follikel wird durch ödematös gequollenes, fibrilläres Gewebe mit spindligen Kernen gebildet. Das Pulpagewebe ist blutreich, enthält reichlich polymorphkernige Leukocyten, zum Teil mit eosinophiler Körnelung. Die Pulpazellen sind stellenweise etwas gequollen, ebenso die Riesenzellen, die sehr deutlich hervortreten. Das Pigment liegt besonders reichlich in der Peripherie der Follikel, stellenweise auch in ihrem Innern frei oder meist in Zellen eingeschlossen.

Darm, Leber, Pankreas, Hoden, Schilddrüse, Nieren erscheinen unverändert.

2. Versuchsreihe.

In dieser Reihe wurden die Tiere sechs Stunden hinter einander bestrahlt und 2, 4, 8, 24 und 72 Stunden nachher getötet, resp. das letzte Tier starb spontan, wie ein weiteres, das zehn Stunden bestrahlt war, nach 60 Stunden. Sechs Stunden Bestrahlungsdauer wurde deshalb gewählt, weil wir nach den vorausgegangenen Versuchen sicher gehen konnten, dass hierdurch lymphatische wie Knochenmarkselemente ausnahmslos schwer geschädigt wurden. Wir hofften so, die sekundären Veränderungen der betroffenen Gewebe Schritt für Schritt verfolgen zu können.

a) Dauer der Bestrahlung sechs Stunden, Tötung nach zwei Stunden.

Makroskopisch ist der Darm etwas aufgetrieben, enthält dünnbreiigen, weisslichen Inhalt, auch in den unteren Partien.

Mikroskopischer Befund: Die Milz ist mässig blutreich. Die Follikel sind nekrotisch zerfallen, heben sich durch die intensive Färbung der Kerntrümmer deutlich ab. Die Nekrose betrifft die lymphatischen Follikelzellen, ihre Trümmer liegen herdförmig zusammen. Erhalten sind die Follikelgefässe mit adventitiellem Bindegewebe, ferner epitheloid aussehende Zellen zwischen den Nekrosen. Das perifollikuläre Gewebe ist nicht abnorm gequollen, enthält reichlich Pigment. Das Pulpagewebe erscheint deutlich gelichtet, die Riesenzellen treten sehr deutlich hervor. Polymorphkernige Leukocyten sind in mässiger Anzahl vorhanden.

Die Lymphdrüsen und lymphatischen Elemente des Darmes enthalten zahlreiche, im Centrum der Follikel gelegene herdförmige Nekrosen.

Das Knochenmark vom Schädelknochen, Hals-, Lendenwirbel, Kreuz- und Schambeinknochen ist allenthalben in gleichem Sinne verändert. Man erkennt deutlich, wenn auch nicht hochgradige Rarefikation der Zellelemente. Zwischen den erhaltenen Zellen liegen vereinzelt oder auch in kleinen Häufchen Kerntrümmer, Chromatinkügelchen. Sie liegen meist frei oder in homogener protoplasmatischer Masse. Die erhaltenen Zellarten sind neben Erythrocyten hauptsächlich polymorphkernige, darunter reichlich eosinophilgekörnte Leukocyten, ferner einkernige Markzellen, Myelocyten, und Zellen mit intensiv gefärbten kleinen runden Kernen und homogenem Protoplasma, Normoblasten, und Riesenzellen. Der nekrotische Zerfall von Zellen scheint hauptsächlich die einkernigen Elemente (Myelocyten) betroffen zu haben. Spärlich sieht man auch im bindegewebigen Stützgewebe pigmentführende Zellen. Die bindegewebigen Zellen treten deutlich hervor.

In der Haut von drei verschiedenen Stellen sieht man durchgehends, dass die Zellen der Haarfollikel zum Teil pyknotisch geschrumpft, zum Teil vollständig nekrotisch zerfallen sind, die höheren epithelialen Gebilde, Wurzelscheiden, ferner die Epidermis weisen keine besonderen Veränderungen auf, ausser dass an einzelnen Stellen die Epithelzellen der Tiefe gequollen sind. An einer Stelle der Subcutis sieht man in der Umgebung eines Gefässes eine geringe entzündliche Leukocyteninfiltration. Bei Färbung mit polychromem Methylenblau fällt es auf, dass die Mastzellen an einzelnen Stellen ganz fehlen. Bei starker Vergrösserung sieht man, dass Kern und Protoplasma dieser lymphatischen Zellelemente zu Grunde gegangen ist, während die metachromatisch gefärbten Granula diffus im Gewebe zerstreut liegen.

Die Hoden weisen, wenn auch nur in vereinzelten Kanälchen, so doch deutliche Veränderungen auf. Die meisten Kanälchen enthalten wohlausgebildete Zellen in den verschiedensten Entwicklungsstadien, central Spermatozoen. In anderen sieht man aber kernlose Protoplasmaplatten oder Zellen mit schlechtgefärbten oder auch bröcklig zerfallenen Kernen, die von den vielkernigen Tochterzellen leicht zu unterscheiden sind. In den Randpartien sind einzelne Kanälchen stärker verändert, die Zellen sind desquamiert, liegen wirr durcheinander, die Kerne sind noch wohlerhalten oder geschrumpft oder kaum gefärbt, in einigen liegt nur eine schollige Detritusmasse. In einigen stark veränderten Kanälchen mit Zelllockerung und Desquamation sieht man Verschmelzungserscheinungen von jungen Tochterzellen in grosse Protoplasmamassen mit zahlreichen Kernen. Auffallend ist auch stellenweise eine ausgesprochene Schrumpfung der chromatinreichen basalen Spermatogonien. In den Sammelkanälchen des Nebenhodens sieht man relativ spärliche Spermatozoen. Einzelne enthalten rundliche Zellen mit kleinen pyknotischen Kernen oder nur Chromatinklümpchen oder -fäden, daneben auch kernlose Protoplasmaplatten.

In den mittleren Abschnitten des Darms erkennt man deutlich die Zeichen eines hochgradigen Katarrhs mit Epitheldesquamation bis zum Verlust der Schleimhaut. Der Darmteil entspricht der Gegend der follikulären Apparate.

In der Leber sieht man stellenweise etwas verwaschen gefärbte Partien, in denen die Kerne schlecht gefärbt und das Protoplasma aufgelockert erscheint.

Die Schilddrüse, die Schleim- und Speicheldrüsen, Ösophagus, Trachea, sind unverändert.

Im Pankreas sind die Langerhansschen Inseln wohl erhalten, das Parenchym normal beschaffen. Die Nieren weisen keine Spur entzündlicher oder degenerativer Veränderungen auf, insbesondere sind die Glomeruli nirgends pathologisch verändert. Auch die nervösen Organe scheinen nicht verändert. Quellungserscheinungen mit Vacuolenbildung, beginnende Tigrolyse der Ganglienzellen der Vorderhörner an einer Stelle des Halsmarks glauben wir auf Veränderungen infolge des langsamen Eindringens der Fixierungsflüssigkeit beziehen zu müssen.

b) Dauer der Bestrahlung sechs Stunden, Tötung nach vier Stunden

Makroskopisch fällt die geringe Grösse der Milz auf.

Mikroskopischer Befund: Die Milz ist von einer stark gewellten Kapsel umgeben.



Das Trabekelsystem tritt deutlich hervor, die einzelnen Trabekel sind einander genähert, das Pulpagewebe ist deutlich rareficirt. Die Follikel treten durch intensiv gefärbte Kernsubstanz hervor. Bei starker Vergrösserung sieht man vollkommenen nekrotischen Zerfall der lymphatischen Follikelzellen, während die endothelartigen, epitheloiden Stützzellen erhalten sind. Das perifollikuläre Gewebe tritt deutlich hervor, ist aber nicht ödematös gequollen. Das Pulpagewebe ist relativ zellarm, das retikuläre Gewebe tritt scharf hervor, ebenso die wohlerhaltenen Riesenzellen. Die Pulpagefässe enthalten wenig Blut. Polymorphkernige Leukocythen sind in spärlicher Anzahl vorhanden, reichlich dagegen pigmentführende Zellen.

Verschiedene Lymphdrüsen und Darmfollikel sind im gleichen Sinne wie die Milzfollikel verändert, die Nekrosen sind herdweise angeordnet, Leukocytenansammlungen fehlen.

Das Knochenmark der Lenden- und Kreuzbeinwirbel mit Schambeinknochen lässt deutliche Zellrarefikation erkennen. Die erhaltenen Zellen bestehen zum überwiegenden Teil aus Erythrocyten und vielkernigen, zum Teil eosinophil gekörnten Leukocyten, ferner wenig einkernigen Zellen und Riesenzellen, sowie Zellen vom Charakter der Normoblasten. Dazwischen liegen ganz vereinzelt gequollene Zellen mit schlecht gefärbten Kernen und Kerntrümmer. Das retikuläre Stützgewebe und das Endost treten sehr gut hervor.

Die Haut ist unverändert, die Mastzellen sind deutlich zu sehen. Die Speichel-, Schleimdrüsen, Schilddrüse, Pankreas zeigen normales Aussehen. In der Leber sieht man einige keilförmige anämische Infarkte. Im follikelhaltigen Darmteil sieht man die Zeichen eines starken desquamativen Katarrhs. Die Nieren weisen keine entzündlichen Veränderungen auf. Die nervösen Organe sind intakt.

c) Dauer der Bestrahlung sechs Stunden, Tötung nach acht Stunden.

Makroskopisch ist die Milz stark verkleinert, die Kapsel gewellt.

Mikroskopischer Befund: Die Milz zeigt eine gewellte Kapsel, das Trabekelsystem tritt scharf hervor, die Follikel markieren sich nur undeutlich und sind relativ kernarm, das Pulpagewebe ist ebenfalls kernarm, wenig blutreich, die Riesenzellen treten sehr deutlich hervor. Bei starker Vergrösserung ist das Bild der Follikel etwas wechselnd. Einzelne bestehen fast nur aus grossen endothelartigen, epitheloiden Zellen mit blassen, bläschenförmigen Kernen. Central sieht man einzelne Reste von nekrotisch zerfallenen Kernen in kleinsten Häufchen. In anderen überwiegen die nekrotischen Zelltrümmer, in einigen wenigen sieht man nur noch Reste erhaltener Lymphocyten in der Nachbarschaft der Follikelgefässe. Das perifollikuläre Gewebe besteht aus mehrfacher Lage von Zellen mit spindligen Kernen. Das Trabekelgewebe scheint durch apponierte, spindlige Zellen verdickt. Die Pulpagefässe sind klein, enthalten mässige Mengen Blut, die Riesenzellen treten deutlich hervor, sie sind nicht vermehrt, liegen nur infolge der allgemeinen Verkleinerung des Organs auf Kosten der lymphatischen Zellen etwas dichter. Pigmentführende Zellen liegen in spärlicher Anzahl in der Follikelperipherie.

Die Lymphdrüsen enthalten im Centrum der Follikel herdförmige Nekrosen, zwischen denen jene epitheloiden Zellen zu sehen sind. In den Lymphbahnen liegen einige desquamierte Endothelien.

Das Knochenmark ist zellarm, das bindegewebige Stützgewebe hebt sich gut ab, an den Knochenbälkchen der Wirbelkörper sieht man mehrfache Lagen von endostalem Bindegewebe. Die Riesenzellen sind sehr deutlich zu sehen. Die Gefässe enthalten reichlich rote Blutkörperchen. Die erhaltenen Markzellen sind grösstenteils polymorphkernige Leukocyten, wenig Normoblasten und Myelocyten. Allenthalben sieht man intensiv gefärbte Kerntrümmer, auch grosse Zellen mit blasigem Kern vom Charakter epitheloider Zellen.

Die Haut zeigt stellenweise Quellungserscheinungen der Epithelzellen mit schlechter Kernfärbung, auch kleine subepitheliale Ödembläschen. Auch vereinzelte Follikel enthalten gequollene Zellen. Die Mastzellen sind in reichlicher Zahl vorhanden.

Leber, Pankreas, die Speichel- und Schleimdrüsen, die Schilddrüse, die Nieren, die Darmdrüsen, die nervösen Organe weisen keine pathologischen Veränderungen auf.

d) Dauer der Bestrahlung sechs Stunden. Tötung nach 24 Stunden.

Makroskopisch kleine Milz.

Mikroskopischer Befund: Die Milz weist allgemeine Zeichen von Zellschwund auf. Die Kapsel verläuft gewellt, die Trabekel sind deutlich, die Follikel sind schlecht abgegrenzt, bestehen aus hellen, wenig kernreichen Feldern, in deren Centrum zum Teil noch kleine Häufchen stärker gefärbter Körnchen liegen. Das Pulpagewebe ist wenig blutreich, die Riesenzellen treten sehr deutlich hervor. Bei stärkerer Vergrösserung ist die Stelle der früheren Follikel von epitheloiden Zellen eingenommen, deren Protoplasma nicht deutlich von einander abgegrenzt ist. Zwischen den Kernen sieht man sehr spärliche Kerntrümmer. Im peripheren Teil der Follikel und der Umgebung der Follikelgefässe liegen etwas dichtere ringförmig angeordnete Kernreihen mit mehr spindligen Kernen. Die Pulpazellen sind spärlich, ebenso die Pigmentzellen. Irgendwelche Anzeichen einer Regeneration des lymphatischen Gewebes fehlen. Die Kerntrümmer sind nicht nachweislich von grossen Phagocyten eingeschlossen.

In einigen retroperitonealen Lymphdrüsen sieht man, umgeben vom lymphoidem Gewebe, grosszellige Herde mit bläschenförmigen Kernen, in dem deutlich noch gruppenweise angeordnete Kerntrümmer zu erkennen sind. Die Drüsen sind im übrigen nicht wesentlich von der Norm verschieden.

Das Knochenmark von Schädelknochen, Lendenwirbel, Kreuzbein und Schambein ist hochgradig zerfallen. Die Bluträume sind weit, fast nur mit Erythrocyten und spärlichen polymorphkernigen Leukocyten gefüllt. Das übrige Knochenmark besteht aus zellarmem Bindegewebe, in dessen Maschen einzelne polymorphkernige Leukocyten, weniger einkernige Zellen mit grossen bläschenförmigen und kleinen intensiv gefärbten Kernen, ferner deutliche Riesenzellen zu sehen sind. Das endostale Bindegewebe längs der Knochenbälkchen ist meist zu mehrfacher Zelllage verdickt. An einzelnen Stellen führen die Zellen Fett. Pigmentführende Zellen sind nicht zu erkennen. Stellenweise finden sich auch reife extravasculäre Erythrocyten.

Die Haut von verschiedenen Stellen ist unverändert, Mastzellen sind deutlich und reichlich nachweisbar.

Die Ovarien lassen auf dem Durchschnitt mehrere Follikel erkennen. In den älteren, nahezu reifen Follikeln sieht man, dass die Zellen der Zona pellucida um das Ei desquamiert, durcheinander gewürfelt sind und in der Follikelflüssigkeit schwimmen. Vereinzelt sieht man auch nekrotische Kerntrümmer. Das Ei liegt frei, der Keimfleck ist undeutlich.

Die Nieren, das Pankreas, die Schleim-, Speichel- und Schilddrüsen, die nervösen Centralorgane sind ohne jegliche nachweisbare histologische Veränderung. In der Leber sieht man im Centrum einzelner Acini um die Centralvene herum oder mehr peripher davon Zeichen von Schrumpfung, Pyknose der Leberzellkerne und verwaschene Protoplasmafärbung.

e) Dauer der Bestrahlung sechs Stunden. Spontaner Tod nach 72 Stunden.

Makroskopisch ist die Milz hochgradig verkleinert.

Mikroskopischer Befund: Das Gewebe der Milz ist hochgradig verändert. Die Kapsel ist stark gewellt, und ebenso wie die Trabekel verdickt. Die Stellen früherer Follikel markieren sich als peripher oder seitlich an Gefässen liegende, konzentrisch gelagerte Zellschichten, welche in den centralen Teilen pigmentiert sind. Das übrige Gewebe besteht zum grössten Teil aus stark pigmentierten Zellen, zwischen denen die verbreiterten Trabekel, mit mittelgrossen, mit roten Blutkörperchen gefüllten Gefässen hindurchziehen. Bei stärkerer Vergrösserung sieht man, dass die Stelle der Follikel von Zellen mit spindligen Kernen eingenommen ist, die in den peripheren Teilen gewöhnlichen Bindegewebskernen ähneln. Die



übrigen Zellen des Milzgewebes enthalten, soweit sie nicht von Pigment verdeckt sind, rundliche, teils mehr spindliche Kerne. Die Follikelgefässe sind deutlich erkennbar, aber meist leer, collabiert. Das Pigment liegt im Centrum der Follikel und nahezu in allen Zellen des früheren Pulpagewebes. Es ist feinkörnig hellgelb, zum Teil liegt es auch frei in kleinsten Häufchen. Auch dunkleres, gröberes Pigment, wie in der normalen Milz, findet sich. Die eigentlichen Pulpagefässe, die venösen Bluträume sind nirgends zu erkennen. Riesenzellen fehlen ebenfalls vollständig. Das ganze Organ ist also in ein gefässarmes, von derber Kapsel umschlossenes und von dicken Trabekeln durchzogenes Gewebe, mit stark pigmentierten, unscharf begrenzten Zellen, umgewandelt, die stellenweise ringförmig um kleine Gefässe angeordnet sind.

Zwei vom Schnitt getroffene retroperitoneale Lymphdrüsen zeigen ähnliche Verhältnisse. Nur sind die Gefässe am Hilus weit und mit reichlich Erythrocyten gefüllt. Die Zellen der Lymphstränge sind zum Teil pigmentiert, Lymphgänge sind nicht zu erkennen. An Stelle der Follikel sieht man Häufchen epitheloider Zellen, zum Teil solche mit spindligen Kernen. Die Drüsen sind gegen die Norm verkleinert.

Das Knochenmark von Schädelknochen, Wirbeln, Kreuzbein, Schambein, Femur ist allenthalben im gleichen Sinne verändert. Die spezifischen Knochmarkselemente fehlen vollkommen. Auf den ersten Blick erkennt man nur relativ grosse, mit Erythrocyten gefüllte Hohlräume, welche von Bindegewebszügen umschlossen sind. Bei näherem Zusehen besteht dieses Gewebe meist aus bindegewebigen, ziemlich dicht gelagerten Zellen, zwischen welchen keine sonstigen Zellelemente erkennbar sind. An einzelnen Stellen sieht man zugweise goldgelbes Pigment angehäuft. Das Endost besteht aus mehrfacher Lage spindliger Zellen. An einzelnen Stellen sind die bindegewebigen Züge etwas lockerer gefügt. Man erkennt dann feine krümlige Massen oder Protoplasmaklümpchen als Reste der früheren Zelleinlagerungen, ganz vereinzelt auch noch erkennbare Kernreste. Die Blutgefässe enthalten ausser starkgefärbten Erythrocyten keine Zellelemente.

Die Haut ist an verschiedenen Stellen ganz unversehrt, die Mastzellen sind gut erhalten. Die Speichel-, Schleimdrüsen, Schilddrüse, das Pankreas sind in keiner Weise verändert.

Die Nieren, Nebennieren sind gänzlich intakt, entzündliche Erscheinungen, Cylinderbildungen fehlen, ebenso Pigment.

Der Darm bietet die Zeichen eines heftigen desquamativen Katarrhes.

In allen Organen fallen die Blutgefässe durch ihren Mangel an weissen Blutzellen auf.

f) Dauer der Bestrahlung zehn Stunden, spontaner Tod nach 60 Stunden.

Makroskopisch fällt wieder die enorme Milzverkleinerung auf.

Mikroskopischer Befund: Derselbe ähnelt ausserordentlich dem im vorhergehenden Falle.

In der Milz sieht man deutlich Verdickung der gewellten Kapsel und des Trabekelsystems. Die Stelle der Follikel ist von concentrisch gelagerten Zellen mit meist spindligen Kernen eingenommen, die Follikelgefässe sind deutlich erkennbar. Das ursprüngliche Pulpagewebe ist zum grossen Teil in ein gleichartiges Gewebe mit stark pigmentierten Zellen und rundlichen oder spindligen Kernen umgewandelt, venöse Bluträume fehlen daselbst vollständig. Zum kleineren Teil besteht dasselbe aus ähnlichen, aber nicht pigmentierten Zellen, die kleine, nur mit Erythrocyten gefüllte Hohlräume, Pulparäume, umschliessen. Stellenweise sieht man auch noch Reste von Riesenzellen, grosse Protoplasmascheiben mit stark geschrumpften Kernen oder nur homogene Protoplasmaplatten. Längs der Trabekel sieht man Züge spindliger Zellen.

Eine mesenteriale Lymphdrüse besteht aus epitheloiden, rundlichen Zellen. Follikel und Lymphgänge sind nicht zu erkennen.

Der Darm zeigt wieder hochgradigen Desquamativkatarrh.

Das Knochenmark aus Femur, Wirbel-, Kreuzbein-, Schädelknochen, weist wieder vollständigen Mangel an spezifischen Knochenmarkzellen auf. Man sieht grosse, fast aus-



schliesslich mit Erythrocyten gefüllte Hohlräume, Nur ganz vereinzelt erkennt man eine Zelle mit stark geschrumpftem, intensiv gefärbtem pyknotischem Kern. Die Bluträume sind von einem zarten, retikulären Bindegewebe umgeben, in dessen Maschen ganz vereinzelt eine Riesenzelle oder Zellen mit stark gefärbtem, geschrumpften Kern oder Erythrocyten zu sehen sind. Das Endost erscheint zu mehrfacher Lage verdickt. Im Femurmark sieht man stellenweise in dem retikulären Bindegewebszellen Fett eingelagert. Das Periost ist nirgends verändert.

Die übrigen Organe, insbesondere Haut, Leber, Nieren, auch die nervösen Organe zeigen keine Zeichen von Degeneration und Entzündung.

3. Versuchsreihe.

Diese Reihe umfasst eine Anzahl Tiere, welche nur kürzere Zeit bestrahlt wurden. Sie wurden zum Teil genau denselben Strahlenintensitäten und Bestrahlungszeiten ausgesetzt, wie sie zu therapeutischen Zwecken angewandt wurden. Die Untersuchung erstreckte sich nur auf die Milz.

Einige Mäuse wurden 15 Minuten lang bestrahlt, entsprechend der Zeit einer einmaligen therapeutischen Bestrahlung.

Die Milz einer Maus eine Stunde nach der Bestrahlung ist makroskopisch ziemlich gross und blutreich. Mikroskopisch sind die Follikel deutlich ausgeprägt, das Pulpagewebe blutreich. Bei stärkerer Vergrösserung sieht man in einzelnen Follikeln herdweise oder auch reihenförmig angeordnet deutliche Nekrosen, kleinere Häufchen von zerfallenen oder stark geschrumpften Kernen oder Chromatinklümpchen. Die Nekrosen sind ausgedehnter als in der normalen Milz und betreffen deutlich die Lymphzellen selbst. Oft sieht man auch ring- oder sichelförmige Chromatinklümpchen. Sie enthalten meist einen Rest von Protoplasma. Zwischen ihnen sieht man hier und dort grosse bläschenförmige Kerne. Die Pulpa enthält reichlich Blut, auffallend ist der Reichtum an polymorphkernigen, zum Teil eosinophil gekörnten Leukocyten. Die Riesenzellen zeigen keine besonderen degenerativen Merkmale. Die Follikelerkrankung ist keine gleichmässige, vielmehr durchaus verschieden hochgradig in den einzelnen Follikeln; einzelne erscheinen ganz intakt.

Zwei Stunden nach der Bestrahlung ist das Bild der Milz vollkommen ähnlich dem eben beschriebenen.

Vier Stunden nach der Bestrahlung sieht man, dass die Nekrosen zahlreicher und auch etwas umfangreicher sind. Vereinzelt sieht man auch Zeichen von Verschmelzung der Protoplasmareste zu Protoplasmaplatten, in denen zahlreiche Chromatinklümpchen enthalten sind, doch ist die Erscheinung selten; meist liegen die Trümmer frei. Ganz vereinzelt gelang es auch, eine Protoplasmamasse mit einem wohlgebildeten bläschenförmigen Kern zu finden, die ein Häufchen von Kerntrümmern umschloss, zweifellos eine Erscheinung von sogenannter Phagocytose. Die Zelle lag frei in einer Follikellücke. Die Riesenzellen bieten keine Besonderheiten.

Die Milz einer Maus, die 15 Minuten lang bestrahlt und nach 11 Tagen getötet wurde, zeigt makroskopisch keine Besonderheiten. Mikroskopisch fällt bei schwacher Vergrösserung auf, dass viele Follikel ungleichmässigen Zellenreichtum aufweisen, manche auch etwas desorganisiert, wie zerklüftet aussehen. Diese bestehen bei starker Vergrösserung teilweise aus kleinen Lymphocyten, teilweise aus polygonalen grösseren, wohl lymphocytären Zellen mit grösserem Kern. In anderen Follikeln fallen kleine zellärmere Partien auf, in denen ein oder zwei grosse bläschenförmige Kerne zu sehen sind. Vereinzelt sieht man auch zwischen den Lymphocyten kleinste Häufchen von Kerntrümmern. Die Pulpa ist mässig blutreich, enthält etwas weniger leukocytäre Elemente als im vorhergehenden Falle, Riesenzellen sind in grosser Zahl z. T. auch intrafollikulär vorhanden, das Pigment ist besonders in der Peripherie der Follikel in ziemlich grosser Menge angehäuft.



Es handelt sich bei dieser Milz offenbar um die letzten Anzeichen früherer Follikelläsion.

Die folgende Maus war im ganzen 1650 Minuten bestrahlt worden und zwar täglich einmal 15 bis 90 Minuten lang.

Die Milz ist sehr klein und geschrumpft, die Kapsel stark gerunzelt. Bei schwacher Vergrösserung fällt sofort das starke Hervortreten des Trabekelsystems, die relative Kernarmut und die starke Pigmentierung sowie das Fehlen typischer Follikel oder Lymphstränge auf. Bei starker Vergrösserung ist die normale Milzzstruktur gänzlich verwischt. Quer und längs getroffene arterielle Gefässe, mit eben erkennbarem Lumen, welche von lymphocytenähnlichen Zellen umgeben oder begleitet sind, deuten auf die Stellen früherer Follikel hin. Die Zellen sind teils Lymphocyten, teils nach Kern und Protoplasma grössere Formen. Einige unter ihnen haben geschrumpfte oder zerfallene Kerne. Ähnliche Zellen findet man auch stellenweise als kleine Zellhaufen. Die übrigen die Gefässe begleitenden Zellen haben mehr spindlige Kerne. Das übrige Gewebe setzt sich aus einem Maschenwerk von Zellen mit rundlichen, ovalen oder spindligen Kernen zusammen, welche zum Teil auch Degenerationserscheinungen aufweisen. Dazwischen sieht man auch vereinzelte lymphocytäre Zellen. Die Pulpagefässe sind grösstenteils sehr eng und enthalten kein Blut, sondern feinkörniges Pigment. Viele Gefässlumina sind auf ganze Strecken mit demselben ausgefüllt. Ein Teil der begrenzenden Zellen ist ebenfalls mit Pigment gufüllt. Goldgelbe homogene Kugeln, kugelige Pigmentkörnchenhaufen hier und da neben einem intensiv rot gefärbten roten Blutkörperchen lassen erkennen, dass es sich hier um eine körnige Pigmentdegeneration der roten Blutkörperchen handelt. Sie ist wohl eine Folge einer Blutstase infolge Ausschaltnng des grössten Teiles der Milzstrombahn. An vereinzelten Stellen enthalten die Pulpagefässe noch Erythrocyten, daneben sieht man hier auch polymorphkernige Leukocyten. Die Riesenzellen sind bis auf spärliche geschrumpfte Reste verschwunden. Es handelt sich also in diesem Falle um fortschreitenden Zerfall des typischen Milzgewebes, Schrumpfung des Organs mit enormer Verschmälerung der Strombahn.

Leber und Pankreas zeigen keine besonderen Veränderungen.

Die Nieren weisen stellenweise Quellung und auch Desquamation von Epithelien der Harnkanälchen, vereinzelt auch Cylinderbildung auf, die Glomeruli sind aber ganz intact. Die Veränderungen finden sich neben eigenartigen membranösen Einschlüssen der Kanälchen, die als Parasiten aufzufassen sind, wie wir dies schon einmal einwandfrei beobachten konnten. Als Röntgenwirkung möchten wir die Veränderung nicht auffassen.

Das Knochenmark der Wirbel ist ebenfalls, aber im auffälligen Gegensatz zu der Milz in weit geringerem Masse verändert. Die Veränderungen bestehen in stellenweise bedeutender Zellrarefikation mit sekundärer Erweiterung der dünnwandigen Markgefässe. Der Umfang des Zellschwundes wechselt in den verschiedenen Höhen und Schnittstellen sehr. Die erhaltenen Zellen stellen manchmal nur einen schmalen Saum längs der Knochenbälkchen dar. Sie bestehen zum weitaus überwiegenden Teil aus polymorphkernigen Leukocyten; die einkernigen Myelocyten sind nur spärlich vorhanden, etwas mehr an Zahl kleinkernige Normoblasten. Vereinzelte Zellen sind wohl auch lymphocytärer Natur. Die sehr zahlreichen Riesenzellen sind zum Teil verquollen, schlecht gefärbt, zum Teil auch im Zerfall begriffen. Zwischen den erhaltenen Markzellen sieht man allenthalben, wenn auch vereinzelt, Kerntrümmer und kaum färbbare Kernreste. Sie scheinen hauptsächlich auf einkernige Elemente sich zu beziehen. Die Blutgefässe enthalten relativ sehr spärliche polymorphkernige Leukocyten und Zellen mit geschrumpften Kernen oder lymphocytenähnliche Zellen. Von seiten des Stützapparates sieht man keine Zeichen von Wucherung oder Degeneration, ebenso nicht von seiten des Periosts.

Ein Tier war schliesslich 2500 Minuten bestrahlt und zwar 15—30 Minuten pro die. Es starb spontan nach 102 Tagen.

Die Milz ist ziemlich klein. Mikroskopisch fällt sofort die allgemeine Zellrarefikation und die stellenweise abnorme Pigmentierung auf. Die Follikel sind klein, deutliche Keimcen-



tren fehlen. Sie bestehen aus strangförmig angeordneten Zügen von Lymphocyten, ihr Centrum ist teilweise pigmentiert. Die einzelnen Zellen sind zum geringen Teil kleine Lymphocyten, meist finden sich Zellen mit grösserem Protoplasmahof und etwas grösserem Kern, vereinzelt auch polymorphkernige Leukocyten. Teilweise erkennt man nur jene grösseren oben beschriebenen Lymphocytenformen, dazwischen auch epitheloide Zellformen. Das Pulpagewebe ist im allgemeinen wenig zellreich. Man kann neben den teilweise gequollenen Pulpazellen deutlich lymphocytäre Zellen mit ziemlich grossem homogenen Protoplasmahof, ferner Faserzellen mit grossem Kern und polymorphkernige Leukocyten erkennen. Einzelne Kerne sind schlecht gefärbt und anscheinend in Zerfall begriffen. Die kleinen, engen, venösen Räume enthalten an diesen Stellen rote Blutkörperchen, grosse Lymphocyten, auch grosse freie Zellen mit grossen Kernen, die am ehesten mit desquamierten Endothelien zu vergleichen sind. Hier und dort sieht man noch schlecht gefärbte Riesenzellen mit verquollenen oder geschrumpften Kernen. An anderen Stellen des Pulpagewebes sind die schmalen venösen Räume mit reichlich Pigment, vereinzelt auch goldgelben Kugeln von Erythrocytengrösse ausgefüllt; normale Erythrocyten fehlen. Auch die begleitenden Zellen enthalten stellenweise deutlich Pigment. Einige grössere venöse Gefässe enthalten neben roten Blutkörperchen und polymorphkernigen Leukocyten grosse Lymphocyten, fast gar keine kleineren Formen. Von seiten des Bindegewebes fehlen Wucherungserscheinungen. Einzelne Kerne sind ebenfalls nur verwaschen gefärbt.

Es handelt sich also offenbar um einen chronisch destruierenden Prozess mit leichter reaktiver Entzündung ohne deutliche Wucherungserscheinungen, unter dessen Einfluss es zu successiver Verkleinerung der Follikel, zur Umgestaltung der kleinen in grössere Lymphocytenformen uud zu partieller Verödung von Pulpagefässen mit sekundärer körniger Degeneration der liegengebliebenen Erythrocyten gekommen ist.

Einige retroperitoneale Lymphdrüsen zeigen ebenfalls Zeichen von Nekrose und leichter entzündlicher Reaktion. Die in der Anordnung der Zellen noch erkennbaren Follikel enthalten Kerntrümmer, geschrumpfte eckige Kerne, daneben polymorphkernige Leukocyten, ferner helle Lücken, in denen vereinzelte bläschenförmige Kerne (epitheloide Zellen) zu sehen sind. In der Umgebung der Lymphstränge und -bahnen sieht man wenige grosse Lymphocyten, Leukocyten und grosse Zellen mit grossen bläschenförmigen Kernen, die teilweise frei in den Lymphbahnen liegen, es sind wohl Endothelien. Einzelne sind doppelkernig. Ein Teil enthält deutlich Pigment.

Das Knochenmark von Wirbel und Femur weist stellenweise sehr deutliche Zellrarefikation auf, an anderen Stellen scheint der Zellreichtum annähernd normal zu sein. Bei starker Vergrösserung fällt sofort das absolute Überwiegen der polymorphkernigen Leukocyten-Formen auf. Die einkernigen Elemente treten sehr zurück. Sie bestehen aus grosskernigen Formen. Daneben finden sich Zellen vom Charakter der Normoblasten und spärlich kleine Lymphocyten. Die Riesenzellen sind im Ganzen nur sehr spärlich vorhanden, sie zeigen zum Teil Zeichen von Quellung und Schrumpfung. Vereinzelte schlecht gefärbte oder geschrumpfte pyknotische Kerne, selten auch kleine Kerntrümmer weisen auf zellschädigende Einflüsse hin, sie betreffen anscheinend nur die einkernigen Leukocytenformen. Das Bindegewebe zeigt keine Besonderheiten, Pigment ist nicht zu sehen.

Pankreas, Leber, Nebennieren, die nervösen Centralorgane, der Darm — Follikel kamen nicht in den Schnitt — weisen keine Veränderungen auf.

Die Nieren weisen in der Rinde stellenweise leichte Degenerationserscheinungen auf. Die Epithelien einzelner gewundener Harnkanälchen sind gequollen, zum Teil auch desquamiert, manche Kerne degeneriert. Sehr auffällig ist der Befund zum Teil ganz enormer Riesenepithelkerne. Die zugehörigen Glomerali sind intact. Es erscheint sehr fraglich, ob man hierin eine Wirkung der Röntgenstrahlen sehen darf, denn es finden sich auch hier in einzelnen Kanälchen von Membranen umschlossene, parasitenartige Gebilde. Es handelt sich wohl



um eine durch diese hervorgerufene leichte Entzündung resp. Degeneration von Harnkanälchen epithelien. Weit eher könnte man sich vorstellen, dass die Bildung der Riesenkerne dem Einfluss der Röntgenstrahlen auf zur Vermehrung sich anschickende Zellen zuzuschreiben ist, denn thatsächlich finden sich die Riesenkerne gerade in den Kanälchen, wo durch den Untergang oder die Schädigung von Epithelien Ersatz durch Neubildung von Zellen erforderlich erscheint.

4. Versuchsreihe.

In diesen Versuchen wurden je 3 Tiere 4 und 6 Stunden lang bestrahlt. Vor und während und nach der Bestrahlung wurde das Blut untersucht und insbesondere auf das gegenseitige Verhältnis der weissen Blutzellen zu einander geachtet. Die Färbungen wurden nach Mai-Grünwald ausgeführt.

Vorausgeschickt sei, dass das normale Mäuseblut ca. 6—7,5 Millionen rote Blutkörperchen und 10—14 000 weisse im Cubikmillimeter enthält. Die roten Blutkörperchen sind bedeutend kleiner als die menschlichen. Sie weisen eine ausgesprochene Polychromatophilie auf. Dabei sind die polychromatophilen Körperchen etwas grösser als die ausgebildeten roten. Die weissen Blutkörperchen bestehen zum überwiegenden Teil, zu etwa 50—60 Prozent aus einkernigen Zellen mit basophilem Protoplasma, darunter ca. 40—50 Prozent kleine Lymphocyten mit kaum erkennbarem Protoplasmahof und ca. 10 Prozent grosse mit grösserem Hof und grösserem Kern. Die grossen einkernigen Zellen gehören nach ihrer Analogie mit den einkernigen Zellen des Knochenmarks wohl in die Gruppe der Myelocyten. Die polymorphkernigen Leukocyten ohne deutliche Körnelung machen ca. 30 Prozent aus, enthalten meist einen unregelmässigen Kern, der stellenweise wie zerbröckelt aussieht, ferner ca. 9 Prozent Übergangsformen und meist weniger als 1 Prozent eosinophile Leukocyten mit ringförmigem Kern. Basophil gekörnte Zellen, Mastzellen, haben wir nicht beobachtet. Plättchen sind deutlich in ziemlicher Anzahl vorhanden, sie nehmen schwach blaue Farbe an.

Die Blutuntersuchung sämtlicher 6 Mäuse vor der Bestrahlung ergab normale Verhältnisse. Genaue wiederholte Leukocytenzählungen mussten wegen des relativ starken Eingriffs der Blutentnahmen unterbleiben.

Was zunächst die 3 Mäuse anbetrifft, die 4 Stunden lang bestrahlt wurden, so wurde vor der Bestrahlung, 2 und 4 Stunden nach Beginn derselben, sodann 17, 24, 48 und ca. 100 Stunden nach dem Aussetzen derselben das Blut mikroskopisch untersucht und die Werte der weissen Blutzellen in Prozentzahlen berechnet.

Zählung vor und 2 Stunden nach Beginn des Versuchs ergab eine Reduktion der weissen Blutzellen um etwa die Hälfte. Nach dem mikroskopischen Bilde zu schliessen, trat dann während der ersten 24 Stunden eine Vermehrung derselben und dann eine rapide Abnahme ihrer Zahl auf. Die Verhältniszahlen ergeben sich aus Tabelle I. (Siehe Seite 144.)

Die Untersuchung ergibt also das sehr interessante Resultat, dass schon 2 Stunden nach Beginn der Bestrahlung die Zahl der Lymphocyten abnimmt. Sehr bemerkenswert ist ferner die Abnahme der Myelocyten und der Übergangsformen der Leukocyten und das Verschwinden der eosniophilen Leukocyten. Dagegen nimmt die Zahl der polymorphkernigen Leukocyten stark zu. Noch deutlicher wird diese Zunahme nach 4 Stunden und den späteren Zeiten. In gleicher Weise wird die Abnahme der lymphocytären Zellen bemerkenswert, so dass nach 28 Stunden diese bis auf vereinzelte Exemplare aus dem Blutbilde verschwunden sind. Die Übergangsformen der Leukocyten sind ebenfalls ganz verschwunden. Die Myelocyten sind nur noch vereinzelt anzutreffen. Das Blutbild der weissen Zellen hat also eine vollkommene Verschiebung nach der Seite der polymorphkernigen, im Arnethschen Sinne höher modificierten älteren Leukocytenformen erfahren. Alsbald verschwinden aber auch

Tabelle I (Blutuntersuchungen).

Maus 4 Stunden bestrahlt, tot nach 110 Stunden.

Zeitangabe	Zahl der Erythrocyten	Zahl der Leukocyten	Polym. Leukocyten	Lymphocyten	Myelocyten	Übergangszellen	Eos. Leuk.	Bemerkungen
Vor der Bestrahlung	7680000	14500	12,5 %	60 %	19 %	8 %	0,5 %	deutl. Polychromatophilie
2 Std. nach Beginn der Bestrahlung	—	—	66 %	23 %	7 %	4 %	—	deutl. Polychromatophilie
4 Std. nach Beginn der Bestrahlung	—	6800	87,5 %	8 %	3 %	1,5 %	—	deutl. Polychromatophilie
21 Std. nach Beginn der Bestrahlung	—	—	97 %	2 %	1 %	—	—	deutl. Polychromatophilie
28 Std. nach Beginn der Bestrahlung	—	—	ca. 100 %	—	—	—	—	1 Lymphocyt i. Präparat, geringe Polychromatophilie
52 Std. nach Beginn der Bestrahlung	—	—	—	—	—	—	—	Vereinzelte polyn. Leuk., keine Polychromatophilie
104 Std. nach Beginn der Bestrahlung	—	—	—	—	—	—	—	Keine weissen Blutzellen, keine Polychromatophilie

Maus 4 Stunden bestrahlt, tot nach 130 Stunden.

Zeitangabe	Zahl der Erythrocyten	Zahl der Leukocyten	Polym. Leukocyten	Lymphocyten	Myelocyten	Übergangszellen	Eos. Leuk.	Bemerkungen
Vor der Bestrahlung	7372000	10000	22 %	60 %	8 %	9,5 %	0,5 %	deutl. Polychromatophilie
2 Std. nach Beginn der Bestrahlung	—	—	60 %	33 %	5 %	2 %	—	deutl. Polychromatophilie
4 Std. nach Beginn der Bestrahlung	7008000	4600	88 %	5 %	6 %	1 %	—	deutl. Polychromatophilie
21 Std. nach Beginn der Bestrahlung	—	5000	97 %	1 %	1,5 %	0,5 %	—	geringe Polychromatophilie, getüpfelte Erythrocyten
52 Std. nach Beginn der Bestrahlung	—	—	100 %	—	—	—	—	keine Polychromatophilie, getüpfelte Erythrocyten
104 Std. nach Beginn der Bestrahlung	—	—	—	—	—	—	—	im Präparat 3 Leukocyten, 1 Lymphocyt

Maus 4 Stunden bestrahlt, tot nach ca. 120 Stunden.

Zeitangabe	Zahl der Erythrocyten	Zahl der Leukocyten	Polym. Leukocyten	Lymphocyten	Myelocyten	Übergangszellen	Eos. Leuk.	Bemerkungen
Vor der Bestrahlung	6520000	20500	42 %	47 %	6 %	4 %	1,0 %	deutl. Polychromatophilie
2 Std. nach Beginn der Bestrahlung	—	—	82 %	5 %	9 %	3,5 %	0,5 %	deutl. Polychromatophilie
4 Std. nach Beginn der Bestrahlung	—	9400	91 %	7 %	2 %	—	—	deutl. Polychromatophilie
21 Std. nach Beginn der Bestrahlung	—	—	94 %	3 %	3 %	—	—	deutl. Polychromatophilie
28 Std. nach Beginn der Bestrahlung	—	—	92 %	6 %	2 %	—	—	geringe Polychromatophilie
52 Std. nach Beginn der Bestrahlung	—	—	100 %	—	—	—	—	keine Polychromatophilie
104 Std. nach Beginn der Bestrahlung	—	—	—	—	—	—	—	im Präparat 3 Leukocytenschatten

diese Formen vollständig, so dass nach 100 Stunden, kurze Zeit vor dem Tode der Tiere, nur noch rote Blutkörperchen angetroffen wurden. Es ist sehr bemerkenswert, dass an den erhaltenen weissen Blutzellen keine charakteristischen Degenerationszeichen zu sehen sind. Das vereinzelte Auftreten von Lymphocyten- oder Leukocytenschatten, soweit es nicht Kunstprodukte sind, kann nicht als Beweis für stärkeren Zerfall kreisender Zellen aufgefasst werden. Es fehlt also absolut an beweisenden Bildern für einen Zerfall der Blutzellen im strömenden Blut. Protoplasmatische Ausstülpungen und Zeichen von Abschnürungen der grossen Myelocyten sind durchaus dem normalen Blutbild ebenfalls zukommende Erscheinungen und können mitunter auch beim normalen menschlichen Blut nachgewiesen werden.

Die Erythrocyten bieten ebenfalls auffallende Veränderungen dar. Ca. 24 Stunden nach der Bestrahlung beginnt die Polychromatophilie der normalen Erythrocyten langsam zu verschwinden, nach 48 Stunden ist sie nicht mehr nachweisbar. Zugleich sind auch die Grössenunterschiede der verschieden gefärbten Erythrocyten verschwunden. In einem Falle zeigten sich mit Beginn der Abnahme der Polychromatophilie in einzelnen Erythrocyten intensiv gefärbte blaue Körnchen, die durchaus denen glichen, die beim Menschen im Verlauf perniciöser Anämie auftreten. Sonstige Zeichen der Degeneration fehlen. Die Erscheinungen lassen, wie wir glauben, nur den Schluss zu, dass die polychromatophilen Erythrocyten jüngere Formen der entkernten Erythrocyten sind. Ihre bläuliche Färbung ist vielleicht auf karyolytische Prozesse zu beziehen. Das Auftreten der basophilen Körnchen möchten wir am ehesten für Kernreste, Chromatinkügelchen auffassen. Also auch hier bieten sich die Zeichen verminderter Produktion von Ersatzzellen wie bei den weissen Blutzellen.

Die gleichen Erscheinungen und Erwägungen drängen sich auf, wenn man die in Tabelle II zusammengestellten Resultate ins Auge fasst. (Siehe S. 146.)

Die 3 Tiere wurden 6 Stunden bestrahlt. Das Blut wurde 3, 5 und 6 Stunden nach Beginn der Bestrahlung und 24 und 72 Stunden nach Beendigung derselben untersucht. Die entzündliche Leukocytose nach der 3.—5. Stunde trat auch hier in den Präparaten deutlich hervor, um dann rapider Abnahme der Leukocyten Platz zu machen. Die übrigen Erscheinungen sind im Wesentlichen die oben Genannten. Es handelt sich um Abnahme der lymphocytären Zellen, Zunahme der polymorphkernigen Leukocyten, sodann Verschwinden der Lymphocyten, Myelocyten und Übergangsformen und eosinophilen Zellen, gegen das Ende, nach 72 Stunden, vollkommenes Verschwinden der weissen Blutzellen; bei den Erythrocyten Verlust der Polychromatophilie und Auftreten basophiler Körnchen. Zum Unterschied von den vorhergehenden Resultaten ist zu betonen, dass die Zeitfolge der Erscheinungen eine weit kürzere ist. Die Veränderungen nach 24 Stunden der Tabelle II entsprechen ungefähr denen nach 48 Stunden in der Tabelle I.

Auf das Verhalten der Blutplättchen wurde ebenfalls geachtet. Sie nahmen gegen das Ende an Zahl ab, eine Erscheinung, die ebenfalls nicht im Sinne eines Zerfalls kreisender Blutzellen zu verwerten ist.

Im Folgenden sind die histologischen Veränderungen der Organe, soweit sie untersucht wurden, angegeben.

Maus 4 Stunden bestrahlt, spontaner Tod nach 114 Stunden.

Makroskopisch fällt die Milz durch ihre relative Grösse auf. Der Darm ist aufgetrieben, mit dünnflüssigem Inhalt gefüllt.

Mikroskopischer Befund. Die Milz besteht auf einem Längsschnitt zum grössten Teil aus einem mit Hämatoxylin-Eosin schwach rötlich gefärbten, in Giesonschnitten bräunlich gelbrötlichen Gewebe, durchsetzt von schmalen Kernen. An einzelnen Stellen mitten in dem Milzgewebe und besonders unter der Kapsel liegen Reste von gefässhaltigem Pulpagewebe. Die Follikel sind grösstenteils nur an dem centralem Gefäss erkennbar, welches von einem mehrfachem Ring oder Saum von spindligen oder ovalen Kernen umgeben ist. Ein Teil der

Tabelle II (Blutuntersuchungen).

Maus 6 Stunden bestrahlt, tot nach 80 Stunden.

Zeitangabe	Zahl der Erythrocyten	Zahl der Leukocyten	Polyn. Leukocyten	Lymphocyten	Myelocyten	Übergangszellen	Eos. Leukoc.	Bemerkungen
3 Stunden nach der Bestrahlung	9880000	24000	30 %	58 %	4 %	8 %	—	deutl. Polychromatophilie
5 Stunden nach der Bestrahlung	—	—	86 %	8,5 %	4,5 %	1 %	—	Polychromatophilie weniger deutlich, einzelne Leukocytenschatten
6 Stunden nach der Bestrahlung	8128000	35000	84 %	12 %	4 %	—	—	Polychromatophilie weniger deutlich, einzelne Leukocytenschatten
24 Stunden nach der Bestrahlung	—	—	99 %	1 %	—	—	—	keine Polychromatophilie, einzelne Leukocytenschatten
72 Stunden nach der Bestrahlung	—	—	—	—	—	—	—	3 polyn. Leukocyten im Präparat, keine Polychromatophilie

Maus 6 Stunden bestrahlt, tot nach 70 Stunden.

Zeitangabe	Zahl der Erythrocyten	Zahl der Leukocyten	Polyn. Leukocyten	Lymphocyten	Myelocyten	Übergangszellen	Eos. Leukoc.	Bemerkungen
3 Stunden nach der Bestrahlung	—	—	46 %	50,5 %	2,5 %	0,5 %	0,5 %	deutliche Polychromatophilie
5 Stunden nach der Bestrahlung	—	—	82 %	15 %	3 %	—	—	Polychromatophilie weniger deutlich
6 Stunden nach der Bestrahlung	—	—	84 %	14 %	2 %	—	—	Polychromatophilie weniger deutlich
24 Stunden nach der Bestrahlung	—	—	100 %	—	—	—	—	Keine Polychromatophilie

Maus 6 Stunden bestrahlt, tot nach 80 Stunden.

Zeitangabe	Zahl der Erythrocyten	Zahl der Leukocyten	Polyn. Leukocyten	Lymphocyten	Myelocyten	Übergangszellen	Eos. Leukoc.	Bemerkungen
3 Stunden nach der Bestrahlung	—	—	85 %	11 %	3 %	1 %	—	deutliche Polychromatophilie
5 Stunden nach der Bestrahlung	—	—	83 %	12 %	5 %	—	—	deutliche Polychromatophilie
6 Stunden nach der Bestrahlung	—	—	84 %	13,5 %	2 %	0,5 %	—	deutliche Polychromatophilie
24 Stunden nach der Bestrahlung	—	—	94 %	4 %	2 %	—	—	Geringe Polychromatophilie
72 Stunden nach der Bestrahlung	—	—	—	—	—	—	—	Keine Polychromatophilie. Einige getüpfelte Erythrocyten. Im Präparat ein polyn. Leukocyt u. ein Lymphocyt

Zellen stellt auch typische Lymphocyten dar. Der grösste Teil der Follikel ist von einer homogenen geronnenen Masse eingenommen, zwischen der schmale Kerne liegen. Ebenso verhält sich das angrenzende Pulpagewebe. Zwischen den von Kernen umgebenen scholligen Massen sieht man spärliche Züge von Erythrocyten. Die Follikelreste enthalten reichlich Pigment. In den normalen Pulparesten sieht man deutliche venöse, mit Erythrocyten gefüllte Hohlräume,



vereinzelte lymphocytäre Zellen, unter ihnen ganz vereinzelt eine Zelle mit grossem Kern. Die Pulpazellen enthalten reichlich Pigment. Typische Riesenzellen fehlen. Das Trabekelsystem tritt deutlich hervor. In den Resten erhaltenen Pulpagewebes sieht man fleckweise in der Wandung von venösen Bluträumen ebenfalls Einlagerung jener scholligen homogenen Massen.

Es handelt sich um eine amyloide Degeneration der Blut- und Lymphgefässwandung der Follikel und des Pulpagewebes. Für den amyloiden Charakter der Degeneration spricht der Umstand, dass die eingelagerte Masse durch Jodkalilösung dunkelbraun und durch Methylviolett rötlich gefärbt wird.

Die Leber enthält reichlich Fett in kleinsten und kleinen Tropfen innerhalb der Leberzellen. Der Blutgefässbindegewebsapparat ist nicht verändert. Es finden sich nirgends Zeichen amyloider Einlagerung. Das Pankreas ist frei von Veränderungen.

Der Darm weist die Zeichen starken Desquamationskatarrhs mit reichlichem Bakteriengehalt auf, besonders in dem follikelreicheren Abschnitt. Ferner enthält er mehrere plumpe Parasiten, eine kleine Bandwurmart. Einige Darmfollikel sind zellärmer als normal. Die Stellen früherer Follikel bestehen meist nur aus grossen epitheloiden Zellen, in ihrer Umgebung liegen lymphocytäre Zellen, doch ist auch ihre Zahl gegen die Norm vermindert. Auffallend ist ein stärkeres Hervortreten des reticulären Gewebes sowie die hyaline Beschaffenheit desselben. Die Reaktionen auf Amyloid fallen indessen negativ aus.

Entsprechend sind die Veränderungen der retroperitonealen Lymphdrüsen. Vereinzelt sieht man hier noch Reste zerfallener Kerne.

Das Knochenmark von Wirbel, Kreuzbein, Femur, Humerus, Rippen und Schädelknochen ist in gleichem Masse hochgradig rareficiert, die typischen kernhaltigen Zellelemente fehlen bis auf spärliche Reste. Die Kapillaren sind stark erweitert und mit roten Blutkörperchen gefüllt. Ganz vereinzelt erkennt man noch einen kernhaltigen, polymorphkernigen Leukocyt. Das Zwischengewebe ist fein reticulär gebaut, die Bindegewebsfasern nicht verändert, die Maschen sind meist leer, stellenweise auch zusammengedrängt. In einigen sieht man noch vereinzelt polymorphkernige Leukocyten oder Normoblasten, stellenweise auch kleine Chromatinklümpchen. Hier und da liegt noch eine Riesenzelle mit pyknotischem, geschrumpften Kern. Relativ am zahlreichsten sind die Kernreste im Femur. Zeichen amyloider Degeneration fehlen.

Die Haut weist keine erkennbaren Veränderungen auf.

Die Nieren, besonders auch die Glomeruli, sind unverändert.

Maus 4 Stunden bestrahlt, nach 130 Stunden spontan gestorben.

Makroskopisch: Kleine Milz und dünnflüssiger Inhalt in den aufgetriebenen Därmen.

Mikroskopischer Befund. Die Milz zeigt deutlich Zellrarefikation. Die Follikel sind als kleine Zellhaufen oder -stränge in der Umgebung von Gefässen zu erkennen. Die einzelnen Zellen sind grossenteils Bindegewebszellen ähnlich, dazwischen liegen in einzelnen Follikeln noch Häufchen oder Reihen von Lymphocyten. Die lymphocytären Elemente entsprechen zum kleinsten Teil gewöhnlichen Lymphocyten, meist haben sie einen grösseren, oft unregelmässig polygonal konturierten, homogenen Protoplasmasaum, auch die Kerne sind zum Teil deutlich vergrössert, das Chromatin tritt deutlicher hervor. Bindegewebe wie vergrösserte Lymphocyten enthalten zum Teil gelbbräunliches Pigment. Die Pulpa lässt ebenfalls starke Zellrarefikation erkennen. Man erkennt kleine Bluträume mit Erythrocyten und sehr spärlichen Lymphocyten gefüllt, daneben im Pulpagewebe wenig lymphocytäre Zellen. Diese entsprechen meist obigen vergrösserten Formen. Zum Teil sieht man auch sehr grosse, freie Zellen mit grossem Kern, auch Zeichen von Kernzerfall in ringförmig angeordneten oder kugelförmigen Chromatinklümpchen, Kernpyknose, ferner von Karyolyse. Einige Stellen fallen durch ihren starken Pigmentgehalt auf. Daselbst sieht man, dass die Pulpabluträume kollabiert sind und

körnig degenerierte Erythrocyten einschliessen. Die umgebenden Zellen enthalten reichlich feinkörniges Pigment. Offenbar handelt es sich um Ausschaltung einiger Gefässbezirke aus der Milzblutbahn mit körniger Degeneration der daselbst befindlichen, nicht ausgeschwemmten Erythrocyten. Besonders in der Nähe der Kapsel sieht man noch einige Riesenzellen. Die Kerne sind meist stark pyknotisch geschrumpft, das Protoplasma teilweise in Auflösung begriffen, zum Teil infolge von Karyolyse bläulich gefärbt. Das Trabekelsystem tritt sehr deutlich hervor, scheint stellenweise verdickt zu sein.

Eine mesenteriale Lymphdrüse lässt auf dem Durchschnitt keine typischen Follikel erkennen. Der Zellreichtum ist gegen die Norm etwas vermindert. Eine Stelle erinnert an einen Follikel. Sie besteht aus einem runden Häufchen Zellen, unter denen einige typische kleine Lymphocyten zu finden sind. Daneben sieht man grössere protoplasmareichere Formen und vereinzelt eine einkernige freie Riesenzelle mit rundem Riesenkern, die übrigen Zellkerne haben meist längsovale oder längliche Form. Dazwischen liegen einzelne grössere, freie Lymphocyten, auch geschrumpfte Kerne und vereinzelte Chromatinklümpchen. Die Lymphbahnen sind als helle zelllose Lücken und Spalten erkennbar. Kernteilungsfiguren fehlen.

Der Darm zeigt wieder Zeichen eines desquamativen Katarrhs.

Die übrigen Organe wurden nicht untersucht.

Maus 6 Stunden bestrahlt, spontaner Tod nach 80 Stunden.

Makroskopisch: sehr starke Schrumpfung der Milz. Blähung des Darmes, nur dünnflüssiger Inhalt.

Mikroskopischer Befund. Die Milz ist hochgradig verkleinert, die Kapsel stark geschrumpft, das Trabekelsystem tritt deutlich hervor und ist infolge der Schrumpfung des Organs dichter gelagert. Typische Follikel fehlen ganz. Einzelne Follikelgefässe sind von konzentrischen, dichten Schichten oder Säumen von Zellen mit ovalen oder länglichen, auch deutlich spindligen Kernen begleitet. Dazwischen liegen auch lymphocytenähnliche Zellen, Das ursprüngliche Pulpagewebe ist hochgradig rarefiziert, besteht aus Zellen mit rundlichen, ovalen oder länglichen Kernen, zwischen denen einfache Reihen von Erythrocyten die Pulpavenen bezeichnen. Manchmal erkennt man an Stelle der Gefässlumina nur stark pigmentierte Zellen. Ganz vereinzelt fällt eine in Degeneration befindliche Riesenzelle mit kaum gefärbtem Kern auf. Viele Zellen der Pulpa enthalten eckige, geschrumpfte Kerne. Der Pigmentgehalt ist ein hochgradiger.

Der Darm ist stark verändert. Die Epithelien der Zellen sind nahezu gänzlich verloren gegangen, der Darminhalt besteht fast ausschliesslich aus ungeheuren Mengen von Bakterien. Die Submucosa ist ebenfalls von ihnen durchsetzt, die Lymphgefässe damit angefüllt. An einigen Stellen der Wand sieht man in der Submucosa spärliche lymphocytäre Anhäufungen.

Das Pankreas ist unverändert. Die sichtbaren Gefässe enthalten nur rote, keine weissen Blutelemente.

Das Knochenmark ist hochgradig verändert. Die Bluträume sind sehr weit, enthalten nahezu ausschliesslich rote Blutkörperchen. Dazwischen verbreiten sich mässig dichte Züge des retikulären Gewebes mit spindligen Kernen. Ganz vereinzelt fallen in engen Maschen ein polynucleärer Leukocyt, ein Normoblast oder eine einkernige weisse Blutzelle oder eine geschrumpfte Riesenzelle, sowie Kerntrümmer auf. In den platten Knochen des Schädels findet sich etwas Pigment.

Leber, Pankreas, Nieren, Augen weisen keine Veränderungen auf.

Die Lymphdrüsen sind in ihrem Aufbau nur schwer zu erkennen. Die Follikel enthalten central meist nur epitheloide Zellen. Die Lymphstränge sind gegenüber der Norm zellarm, manche Kerne mehr spindlig beschaffen.



Maus 6 Stunden bestrahlt, spontaner Tod nach 70 Stunden.

Die makroskopischen und mikroskopischen Verhältnisse entsprechen nahezu vollständig dem vorhergehenden Falle.

Die Milz ist hochgradig verkleinert und geschrumpft. Das Trabekelwerk tritt sehr deutlich hervor. Die Follikelapparate sind nahezu vollständig zu Grunde gegangen. Die Follikelgefässe von Bindegewebs- und ähnlichen Zellen begleitet, spärlich sind auch Lymphocyten zu sehen. In der Pulpa sieht man ebenfalls hochgradige Zellrarefikation, Verschmälerung der Strombahn und stellenweise infolge körniger Degeneration der Erythrocyten vermehrten Pigmentreichtum. Riesenzellen fehlen.

Ein agminierter Darmfollikel lässt keinen typischen Follikelaufbau erkennen, besteht vielmehr aus gegen die Norm verminderten Zellen mit rundlichen, auch polygonalen, zum Teil etwas geschrumpften Kernen. Zeichen von degenerativen Vorgängen fehlen.

Die im Schnitt getroffenen Darmteile sind im übrigen nicht verändert, das Epithel ist wohl erhalten. Die übrigen Organe wurden nicht untersucht.

Maus 6 Stunden bestrahlt, spontaner Tod nach 80 Stunden

Makroskopisch: hochgradige Schrumpfung der Milz.

Mikroskopischer Befund. Die Milz ist im gleichen Sinne wie in den beiden vorhergehenden Fällen verändert, sie zeigt fibroide Umwandlung der Follikel, mit Einlagerung spärlicher lymphoider Zellen, starkes Hervortreten des Trabekelsystems, hochgradige Verschmälerung der Gefässbahn und abnormen Pigmentreichtum. Die Pulpagefässe fehlen in diesem Falle ganz, ihr Weg ist durch goldgelbes Pigment, meist intracellulär, seltener frei gelegen, gekennzeichnet. Die Follikelgefässe sind kollabiert und blutleer.

Der Darm zeigt leichten desquamativen Katarrh. Das Pankreas ist nicht verändert. Die übrigen Organe wurden nicht untersucht.

Eine weitere Beobachtung aus einer anderen, nicht weiter verwerteten Beobachtungsreihe sei hier noch angefügt.

Maus 4 Stunden bestrahlt, spontaner Tod nach 5 Tagen.

Die Milz ist sehr klein. Das mikroskopische Bild ähnelt den obigen Befunden nach vierstündiger Bestrahlung. Das Milzgewebe ist sehr stark reduziert, das einander nahe gerückte Trabekelsystem tritt deutlich hervor. Typische Follikel fehlen ganz. Längs oder peripher um einige Gefässe sieht man noch lymphocytäre Zellen, inselförmig auch im Pulpagewebe, meist grosse plasmareichere Formen. Man sieht auch viel längliche Zellformen, die adventitiellen Zellschichten der Gefässe scheinen verdickt zu sein. Riesenzellen fehlen fast vollständig. Auch hier sieht man zahlreiche Pulpagefässe verödet, mit körnig zerfallenen konglomerierten Erythrocyten, d. h. mit goldgelben, feinkörnigen Pigmenthaufen gefüllt. Andere enthalten neben Pigment noch erhaltene Erythrocyten, auch kleine homogene goldgelbe Kugeln. Die übrigen Gefässräume enthalten wenig rote Blutkörperchen und vereinzelt einen grossen Lymphocyten.

Eine retroperitoneale Lymphdrüse ist kaum verändert. Follikel und Lymphstränge sind deutlich zu erkennen. Sie enthalten zahlreiche Lymphocyten. Nur ganz vereinzelt sieht man Kerntrümmer und hellere Lücken, in denen grosse blasige Kerne liegen.

Das Knochenmark verschiedener Wirbel und der beiden Oberschenkelknochen zeigt deutliche Zellrarefikation. Doch wechselt die Ausdehnung und Grösse des Zellschwundes sehr. Überall sieht man auch vereinzelte Kerntrümmer, sowie schlecht gefärbte, in Auflösung begriffene Kerne. Die Gefässe sind zum Teil weit, enthalten rote Blutkörperchen, wenig polymorphkernige Leukocyten und kleine und grosse einkernige Zellen. Riesenzellen sind deutlich vorhanden, viele Kerne aber pyknotisch geschrumpft. Das Milzgewebe weist keine Veränderungen



auf. Einen auffälligen Befund bilden im Mark des Kreuzbeins mehrkammige blutleere Höhlen, die von Markzellen begrenzt sind. Die erhaltenen Zellen sind zum grösseren Teil polymorphkernige Leukocyten, zum kleineren einkernige Leukocyten, ferner Normoblasten und zahlreiche ausgereifte kernlose Erythrocyten. Die Myelocyten liegen meist in kleinen Gruppen zusammen, einige sind zweikernig. Diese Zellgruppen erwecken den Anschein reparativer Wucherungsvorgänge.

Zusammenfassung der Versuchsergebnisse bei Mäusen.

In verschiedenen Versuchsreihen wurden die Fragen zu entscheiden gesucht, welches sind die Einwirkungen kurz und länger dauernder Röntgenbestrahlung auf die Organe der Maus und welches sind die Nachwirkungen derselben. Vor der Beantwortung dieser Fragen soll kurz auf das klinische Verhalten der Tiere eingegangen werden.

Während der Bestrahlung selbst ist nichts Abnormes an den Tieren zu bemerken. Sie sitzen ruhig da, nehmen mitunter auch Nahrung zu sich. Kurz dauernde Bestrahlung von 15 Minuten bringt keine äusserlich sichtbaren Veränderungen zu Tage. Bei länger dauernder Bestrahlung, vier Stunden und darüber, verlieren die Tiere aber bald an Lebhaftigkeit, die Fresslust lässt nach, sie sitzen meist ängstlich zusammengekauert in ihrem Käfig. Die Haare werden struppig, stehen vom Körper ab, verkleben zum Teil miteinander und fallen stellenweise aus. Die Augenlider verkleben durch gelbliches Sekret. Öfters sieht man auch krampfhafte Zusammenziehung des Abdomens, es bestehen Zeichen einer Enteritis, und schliesslich gehen die Tiere an Entkräftung zu Grunde. Eine vierstündliche Bestrahlung stellt eine absolut tödliche Dosis von Strahlen dar. Den gleichen Erfolg erzielt man auch durch sehr lange fortgesetzte und wiederholte kurz dauernde Bestrahlung. Längere Bestrahlung kann sehr rasch zur Bildung umfangreicher Hautulcerationen führen.

Das Sektionsergebnis ist bei tödlichem Verlauf meist eine deutliche Milzverkleinerung und oft Zeichen eines Darmkatarrhs.

Die Untersuchung des Blutes in diesen Fällen ergiebt zunächst eine Abnahme der weissen Blutzellen um etwa die Hälfte und zwar auf Kosten der lymphocytären und der myelocytären Blutzellen. Schon wenige Stunden nach Beginn der Bestrahlung tritt eine deutliche Leukocytose, bedingt durch vermehrtes Auftreten der polymorphkernigen Leukocyten auf. Diese ist nach 24 Stunden verschwunden und macht nun einem rapiden Schwund der weissen Blutelemente überhaupt Platz. Kurz vor dem Tode sind dieselben vollständig aus dem Blutbilde verschwunden. Zu gleicher Zeit verschwindet die Polychromatophilie der roten Blutkörperchen, es treten spärliche blaue Chromatinklümpchen in denselben auf. Die Plättchen nehmen auch an Zahl ab und verschwinden schliesslich.

Indem wir nun zu den histologischen Gewebsveränderungen, die durch die Röntgenbestrahlung hervorgerufen werden, übergehen, wollen wir zunächst einen allgemeinen Überblick über die Strahlenwirkung geben.

Die Veränderungen, die wir beobachten konnten, beziehen sich auf Milz, Lymphdrüsen, Darmfollikel, Knochenmark, Haut, Hoden, Ovarien. An den übrigen Organen, der Kopf-, der Brust- und Bauchhöhle, insbesondere an Leber, Pankreas, Nieren, Cerebrospinalsystem, Speichel- und Schleimdrüsen, Schilddrüse[1]), Muskulatur gelang es uns nicht, Veränderungen festzustellen, die auf die Bestrahlung hätten bezogen werden können. Es muss scharf betont werden, dass alle Veränderungen gleichartiger, degenerativer Natur sind. Sie bedeuten die Vernichtung von Zellen, eingeleitet durch Schrumpfungs- und Zerfallserscheinungen an den Kernen. Für die Auslösung hyperplastischer Vorgänge lassen sich nirgends irgendwelche Anzeichen nachweisen.

[1]) Dass die Schilddrüse experimentell durch Röntgenstrahlen nicht beeinflusst wird, ist in Anbetracht der Versuche der Röntgentherapie bei Struma von Wichtigkeit.



Die Zell- resp. Kerndegeneration vollzieht sich meist sehr rasch und findet in Kerntrümmern und Zellzerfall ihren Ausdruck. Besonders im Knochenmark, zum Teil auch in der Milz (Pulpa- und Riesenzellen) und den Lymphdrüsen kommt zweifellos auch langsamer Verlauf der Degeneration vor, so dass anfänglich an den Zellen die Schädigung mit den angewandten Methoden nicht zu sehen ist. Es handelt sich um weniger schwer geschädigte Zellen, die auf dem Wege der Nekrobiose zu Grunde gehen. Man kann in dieser Beziehung also auch von einer Nachwirkung der Röntgenstrahlen sprechen.

Sehr auffällig ist die Verschiedenheit der Reaktion der Gewebe verschiedener Individuen. Dies gilt vor allem für die Veränderungen an Hoden und Haut, in gewisser Beziehung auch für die Lymphdrüsen und das Knochenmark. Die Verschiedenheit der Reaktion zeigt sich aber auch bei ein und demselben Tier und Organ. Besonders prägnant ist dies bei der Haut, wo normale und pathologisch veränderte Stellen deutlich schon auf kurze Strecken abwechseln.

Am empfindlichsten gegen die Einwirkung hat sich, wie schon von Heinekes Untersuchungen bekannt ist, die Milz erwiesen, dann folgen die Anhäufungen lymphatischen Gewebes in den Lymphdrüsen und im Magendarmkanal. An dritter Stelle muss das Knochenmark genannt werden. An diesem Organe vermisst man bei einigermassen intensiver Bestrahlung Veränderungen niemals. Dagegen sind die Veränderungen an der Haut und an den Geschlechtsdrüsen inkonstant.

Einige Bemerkungen über die Dosierung der Röntgenstrahlen mögen hier noch angefügt sein. Die für Mäuse tödliche Dosis von Röntgenstrahlen ist erreicht, wenn die Follikel der Milz total zerstört sind. Denn dann ist die Schädigung in den Lymphdrüsen und im Knochenmark stets ebenfalls eine derartige, dass eine Wiederherstellung blutbildenden Parenchyms ausgeschlossen ist. Bei unserer Versuchsanordnung ist dies nach vierstündiger Bestrahlung erreicht. Ähnliche Wirkung erzielt man auch durch lange fortgesetzte, wiederholte kurze Bestrahlung von 15—30 Minuten Dauer. Auch hierbei gehen die Tiere allmählich an den Folgen der Bestrahlung zu Grunde. Doch dürften hierbei individuelle Verhältnisse grosse Verschiedenheiten im zeitlichen Eintritt des Todes bedingen. Den unteren Schwellenwert der Röntgenstrahlenwirkung anzugeben, dürfte schwer sein, da partielle Zellschädigungen, welche nekrobiotische Zellprozesse verursachen könnten, als erster Grad der Zellschädigung sich der Beobachtung entziehen könnten. Soweit unsere Beobachtungen aber ausreichen, liegt die Grenze unter 15 Minuten Bestrahlungsdauer. Denn nach dieser Einwirkungszeit haben wir schon deutliche nekrotische Herde in den Milzfollikeln beobachten können.

Wir gehen nun zur Betrachtung der Gewebsschädigung im einzelnen über.

Die Milz.

Die Milz ist ein äusserst empfindliches Organ gegen die Röntgenbestrahlung. Die Veränderungen sind äusserst charakteristisch. Sie sind in ausgesprochenem Masse abhängig von der Dauer der Bestrahlung. Diese Abhängigkeit zeigt sich sowohl in der Ausdehnung der pathologischen Prozesse, als auch in dem zeitlichen Ablauf der sekundären, durch diese hervorgerufenen Veränderungen.

Was zunächst die Wirkung kurzdauernder Bestrahlung von 15 Minuten anbelangt, so haben wir dieselbe nach einer, zwei und vier Stunden, sowie nach elf Tagen untersucht.

Eine Stunde nach der Bestrahlung sieht man in den centralen Teilen verschiedener Follikel deutliche herdförmige Nekrosen. Die Stellen entsprechen den sonstigen Stellen der Flemmingschen Keimcentren. Jedoch sind die centralen Teile, nicht in toto, sondern nur partiell, meist herdförmig, zerstört. Die Kerne der Lymphocyten sind daselbst geschrumpft oder in kleine, intensiv gefärbte homogene Klümpchen von chromatischer Substanz zerfallen. Vielfach sieht man auch Siegelring- und Halbmondformen. Die übrigen Follikelzellen scheinen unversehrt. Die Pulpazellen sind unverändert.

Eine Milz zwei Stunden nach 15 Minuten dauernder Bestrahlung weist genau dieselben Verhältnisse auf.



Vier Stunden nach 15 Minuten dauernder Bestrahlung sieht man etwas weitergehende Veränderungen. Die nekrotischen Herde in den Follikeln sind zahlreicher und etwas ausgedehnter, doch tritt auch hier die nester- oder auch strangförmige Anordnung der Nekrosen deutlich zu Tage. Zahlreiche pyknotisch geschrumpfte Kerne oder auch Kerntrümmer lassen noch einen schmalen Saum protoplasmatischer Substanz erkennen. Durch Verschmelzung derselben kann es zur Bildung von Protoplasmaplatten mit zahlreichen Chromatinklümpchen kommen. Einmal war auch deutlich ein grosser Phagocyt mit wohlgebildetem Kern und zahlreichen eingeschlossenen Kerntrümmern zu erkennen. Die Pulpa weist, ausser etwas vermehrten Leukocyten, keine Besonderheiten auf. Zeichen regenerativer Vorgänge fehlen. Man könnte in dieser intensiveren Gewebsschädigung den Ausdruck individuell verschiedener Empfindlichkeit des Milzgewebes erblicken, ebensogut aber auch an eine Nachwirkung der deletären Wirkung denken. Wie dem auch sei, jedenfalls zeigt der Versuch, dass nach vier Stunden noch rein destruktive Prozesse obwalten.

Wie gering und wenig ausgiebig die Rolle regenerativer Prozesse sein muss, zeigt eine Milz 11 Tage nach 15 Minuten dauernder Bestrahlung. Analog dem unzweideutigen Resultat obiger Versuche muss man annehmen, dass auch hier Nekrosen der Follikel vorhanden gewesen sind. Bei der Proliferationsfähigkeit des lymphatischen Gewebes müssten nach 11 Tagen vorübergehende Gewebsschädigungen einzelner Follikel unter sonst normalen Verhältnissen vollkommen restituiert sein. Aber selbst hier deuten noch Stellen mit atypischen grösseren polygonalen Lymphocytenformen und hellere Stellen in den Follikeln, die nur aus wenigen epitheloiden Zellen, d. h. Zellen mit grossem blasigem Kern, zusammengesetzt sind, auf die Stellen des Zerfalls hin. Sie zeigen, dass man von einer Restitutio ad integrum selbst nach dieser Zeit noch nicht sprechen darf. Die Pulpa weist allerdings keine Abweichungen von der Norm mehr auf. Auch in diesem Falle muss man von einer nachhaltigen Schädigung der Zellen durch die Röntgenstrahlen, d. h. einer Nachwirkung derselben sprechen.

Gehen wir nun zur Besprechung intensiverer Bestrahlung über.

Nach zweistündiger Bestrahlung sieht man in den Follikeln zahlreiche central, zum Teil auch peripher gelegene nekrotische Herde. Häufchen- oder reihenweise liegen die geschrumpften Kerne und Kerntrümmer zusammen, zwischen sich anscheinend normale Lymphocyten lassend. Zwischen den einzelnen Trümmern erkennt man spärliche endothelartige Zellen mit grossen Kernen (epitheloide Zellen), welche wohl zur follikulären Stützsubstanz zu rechnen sind. Die Nekrosen nehmen einen grossen Teil der Follikel ein. Die Pulpa scheint nicht verändert zu sein.

Noch weit bedeutender sind die Nekrosen der Follikel nach vierstündiger Bestrahlung. Wenige Züge und Herde von Lymphocyten sind noch erhalten, die meisten sind dem Zelltod anheimgefallen. Einzelne Follikel sind vollkommen zerfallen. Auch hier erkennt man deutlich zwischen den Kerntrümmern jene grosskernigen, anscheinend wohlerhaltenen Zellen. Noch viel grösser ist der Unterschied in der Reaktion des Pulpagewebes. Dasselbe ist sehr blutreich und enthält zahlreiche, polymorphkernige Leukocyten. Rings um die Follikel hat sich ein ziemlich breiter heller Hof gebildet von ödematös gequollenem, bindegewebigem Gewebe. Das ganze Organ ist durch akut entzündliche Hyperämie und Exsudation geschwollen.

Nach sechsstündiger Bestrahlung (Fig. 1, Tafel XII) bietet sich nahezu dasselbe Bild. Die Nekrose der Follikel ist eine totale, man erkennt kaum noch einige erhaltene Lymphocyten. Die grosskernigen Stützzellen treten deutlich hervor. Auch in dem totalen nekrotischen Zerfall sieht man noch die strang- und herdförmige Anordnung des follikulären Gewebes. Deutliche Zeichen von Phagocytose fehlen. Das perifollikuläre Gewebe ist ödematös verbreitert und bildet helle Höfe um die Follikel; die Pulpa ist blutreich, enthält zahlreiche Leukocyten, auch hier sieht man zum Teil gequollene, zum Teil nekrotisch zerfallene Kerne. Die Riesenzellen sind zum Teil ebenfalls ödematös gequollen.



Auch nach achtstündiger Bestrahlung tritt die totale Follikelnekrose, das perifollikuläre Ödem, die Hyperämie der Pulpa hervor. Doch macht sich hier in der Pulpa schon eine auffallende Zellrarefikation geltend, die zum grossen Teil wohl durch den Ausfall der lymphocytären Zellelemente, resp. die Ausschwemmuug der noch erhaltenen Formen und ihren mangelnden Ersatz, bedingt ist.

Das Gleiche gilt auch von zehnstündiger Bestrahlung. Die Follikel sind mit Ausnahme der grosskernigen Stützzellen total zerfallen, die Pulpa ist rarefiziert, trotz des Reichtums an polymorphkernigen Leukocyten. Die Riesenzellen sind zum Teil gequollen. Das perifollikuläre Ödem ist jedoch nicht mehr deutlich ausgesprochen. Es zeigt sich also hier schon ein Nachlassen der akuten entzündlichen, exsudativen Prozesse.

Diese Beobachtungen beweisen einmal die Abhängigkeit des Grades der Gewebsschädigung von der Dauer der Bestrahlung. Sodann zeigen sie, dass als sekundäre Folge der Nekrosen eine entzündliche Reaktion des umgebenden Gewebes eintritt. Diese ist in Abhängigkeit vom Auftreten der Nekrosen zu setzen und nicht eine direkte Folge der Bestrahlung. Vielmehr nimmt der Grad dieser entzündlichen Reaktion mit der Dauer der Strahleneinwirkung eher ab.

Es fragt sich nun weiter, welches sind die sekundären Veränderungen und die Endstadien einer längere Zeit dauernden Bestrahlung, vorzüglich, welches ist der Einfluss totaler Zerstörung der follikulären Apparate der Milz.

Für kürzere Bestrahlungszeiten ist oben schon erwähnt, wenn auch aus der einen Beobachtung vielleicht nicht allzu verallgemeinerte Schlüsse gezogen werden dürfen, dass doch mit Wahrscheinlichkeit eine langsame Restitution der gesetzten partiellen Schädigungen eintritt. Für stärkere Schädigungen mit totaler oder nahezu totaler Vernichtung der Follikel hat es sich nun gezeigt, dass eine Restitution nicht mehr eintritt, vielmehr das Organ seinen specifischen Bau und damit seine Funktionstüchtigkeit vollkommen verliert. Die Bestrahlungen wurden 6 Stunden lang vorgenommen, als einer Zeit, in der die follikulären Apparate mit Sicherheit zerstört werden. Die Veränderungen sind ausgezeichnet durch totale Nekrose der follikulären Lymphocyten mit Erhaltenbleiben grosskerniger Stützzellen, durch perifollikuläres Ödem und begleitet von Zellzerfall und entzündlicher Reaktion in der Pulpa.

Nach 2 Stunden ist das perifollikuläre Ödem bereits verschwunden. Die Gefässe der Pulpa sind noch blutreich, enthalten zahlreiche polymorphkernige Lymphocyten; die Riesenzellen zeigen keine Besonderheiten, das Pulpagewebe scheint stellenweise gegen die Norm gelichtet.

4 Stunden nach der Bestrahlung (Fig. 2, Taf. XII) ist das Organ noch mehr abgeschwollen, eher etwas verkleinert, das perifollikuläre Ödem fehlt, die Pulpa ist wenig blutreich, die Riesenzellen treten deutlich zu Tage. Die Follikel erscheinen gegen oben kaum verändert.

Nach 8 Stunden (Fig. 3, Taf. XII) zeigt sich schon eine deutliche Verkleinerung der Milz, das Organist mässig blutreich. Die Kapsel verläuft gewellt. Ein grosser Teil der nekrotischen Kerntrümmer ist weggeschafft oder assimiliert, die grosskernigen Zellen der Follikelstützsubstanz treten stark hervor. Die Nekrosen liegen zwischen ihnen in kleinen Häufchen zusammen. Einschluss in phagocytäre Riesenzellen haben wir hierbei nicht beobachtet. Einzelne Follikel enthalten auch noch reichliche nekrotische Massen, wieder andere, jedoch nur wenige, lassen noch Reste von lymphocytären Zellen in der Umgebung der Follikelgefässe erkennen. Die Pulpa enthält keine Zell- oder Kerntrümmer, die Riesenzellen sind wohlerhalten. Wucherungserscheinungen fehlen.

Nach 24 Stunden (Fig. 4, Taf. XII) hat sich das Bild noch weiter verändert. An Stelle der Follikel liegen meist nur noch helle rundliche Stellen, die jedoch bedeutend kleiner sind als die ursprünglichen Follikel; sie bestehen aus grosskernigen (epitheloiden) Stützzellen. Zwischen ihnen liegen meist central noch spärliche Reste von Kerntrümmern. Die perifollikulären Zellkerne haben mehr längliche, zum Teil spindlige Form. Die Pulpa ist zellarm, die Gefässe wenig gefüllt, das Trabekelsystem tritt sehr scharf hervor, ebenso die wohlerhaltenen Riesenzellen. Der Pigmentgehalt ist gegen die Norm nicht vermehrt.

Nach 72 Stunden (Fig. 5, Taf. XII), d. h. nach spontan erfolgtem Tode, ist das Organ als Milzgewebe nicht mehr zu erkennen. Es ist bedeutend geschrumpft, ca. auf $^1/_3$—$^1/_4$ der ursprünglichen Grösse. Das Trabekelsystem nimmt einen grossen Teil des Längsschnittes ein; das zwischenliegende Gewebe fällt durch seinen enormen Pigmentreichtum auf. Typisches Pulpagewebe mit Gefässen wird vollkommen vermisst. Nähere Untersuchung ergiebt, dass die Follikel in eine mehrfache Ringschicht von zum Teil pigmentierten Zellen mit länglichen Kernen um die Follikelgefässe herum angeordnet sind. Nekrosen oder Reste von solchen fehlen. Das übrige Gewebe zwischen den Trabekeln besteht aus atypischen Zellen mit rundlichen ovalen oder mehr gestreckten Kernen, die fast sämtlich kleine Pigmentkörner enthalten. An vielen Stellen liegt auch freies, feinkörniges Pigment. Riesenzellen fehlen. Es handelt sich also um einen vollständigen Verlust des gesamten lymphatischen Gewebes der Milz, ferner um eine Verödung der Pulpagefässe, also um eine Verschmälerung der Strombahn bis auf die in den Trabekeln verlaufenden grossen Gefässäste, schliesslich um ein Zugrundegehen der Riesenzellen. Das massenhafte Auftreten von Pigment erklären wir uns dadurch, dass die in den alten Bluträumen liegen gebliebenen Erythrocyten körnig zerfallen sind und das Pigment von den Zellen der Umgebung aufgenommen wurde.

In drei weiteren Fällen, in denen der Tod nach 70 und zweimal nach 80 Stunden eingetreten war, ist das mikroskopische Bild nahezu dasselbe. Auch hier hochgradige Schrumpfung des ganzen Organs, Umwandlung der Follikel in mehrfache Lagen concentrisch geschichteter Zellen mit ovalen oder spindligen Kernen um die meist collabierten Follikelgefässe, Schwund der Riesenzellen bis auf ganz vereinzelte, schlecht gefärbte Reste in einem Fall, ferner abnormer Pigmentreichtum. Einmal fehlen die Pulpagefässe ganz, in den anderen zwei Fällen sieht man noch spärliche Reste davon, enge Bluträume mit Erythrocyten, die zum Teil in goldgelbe Kugeln umgewandelt oder körnig zerfallen sind und zu den pigmentreichen Partien ohne erkennbare Gefässe überleiten. Man sieht hier, dass der Pigmentzuwachs zweifellos auf Kosten liegen gebliebener, körnig zerfallener Erythrocyten nach Ausschaltung des betreffenden Stromgebietes zu setzen ist. Bei einer Milz sieht man noch vereinzelt freie lymphocytenähnliche Zellen mit ziemlich grossem Protoplasmahof.

Auch nach 10stündiger Bestrahlung und nach 60 Stunden erfolgtem Tode sieht man die gleichen Veränderungen. Die Pulpavenen sind bis auf ganz geringe Reste verschwunden, die Riesenzellen in einzelnen Resten mit geschrumpften oder ganz aufgelösten Kernen zu sehen.

Bei drei weiteren Tieren, die nur 4 Stunden bestrahlt wurden, erfolgte der Tod nach 110, 120 und 130 Stunden. Während in den vorhergehenden Fällen nach 6stündiger Bestrahlung die lymphocytären Zellen und Riesenzellen nahezu vollständig im mikroskopischen Bilde verschwunden sind, sieht man hier noch deutliche Reste derselben. Der Typus des Milzgewebes ist allerdings auch hier ganz verwischt, typische Follikel fehlen. Die Milz ist im ganzen bei zweien der Fälle geschrumpft, wenn auch nicht so hochgradig, wie in den obigen Fällen. Die Follikelgefässe sind von Zellen mit spindligen Kernen begleitet, zwischen denen lymphocytäre Zellen, d. h. vereinzelte typische kleine Lymphocyten und grosse Formen mit unregelmässigem grösserem Protoplasmahof liegen. Ein Teil derselben führt Pigment. Auch in der Pulpa finden sich grosse atypische Lymphocytenformen. Im übrigen sieht man ähnliche Verhältnisse wie oben, ein Teil der Gefässbahn der Pulpa ist collabiert, die Erythrocyten in goldgelbe Kugeln oder in körniges Pigment umgewandelt. Die erhaltenen Gefässe enthalten Erythrocyten, vereinzelt einen grossen atypischen Lymphocyt, ganz vereinzelt einen kleinen Lymphocyten. An einzelnen Stellen sieht man noch Reste von Riesenzellen.

Der dritte dieser Fälle macht insofern eine Ausnahme, als hier zu dem Verlust der typischen Follikelzellen eine amyloide Degeneration sämtlicher Follikel und der angrenzenden Pulpa hinzugetreten ist. Einzelne Inseln von Pulpagewebe mit Gefässen, vereinzelten kleinen und atypischen grossen Lymphocyten und Erythrocyten, doch ohne Riesenzellen, zeigen fleckweise ebenfalls in der Wandung der Gefässe Ablagerung amyloider Substanz.



Im vorhergehenden handelt es sich stets um einmalige mehr oder minder starke Gewebsschädigungen, deren Endausgänge partielle Defekte oder vollständige oder nahezu vollständige Vernichtung des typischen Milzgewebes sind.

Die folgenden beiden Fälle zeigen den Einfluss wiederholter, täglich durchschnittlich 15—90 Minuten dauernder Bestrahlungen bis zum Tode. Die Milz, im ganzen 1650 Minuten bestrahlt, ist klein. Typische Follikel sind nicht vorhanden, sie sind vielmehr auf schmale Ringe oder Reihen von Lymphocyten in der Umgebung der Follikelgefässe reduziert. Dieselben bestehen aus einzelnen kleinen Lymphocyten, ferner grossen Formen mit grösserem Protoplasmahof und Formen mit geschrumpften, auch zerfallenen Kernen, daneben sieht man mehr spindlige Kernformen. Die Pulpazellen besitzen ovale, rundliche oder längliche Kerne, daneben sieht man auch lymphocytäre Zellen. Die Pulpagefässe sind zum grossen Teil intakt geblieben und enthalten Erythrocyten, spärlich lymphocytäre Zellen, vereinzelt auch polymorphkernige Lymphocyten. Ein Teil der Gefässe ist indes collabiert, die Erythrocyten sind körnig zerfallen und in gelbes Pigment verwandelt.

Die Milz, 2500 Minuten im ganzen bestrahlt, und zwar täglich durchschnittlich 15—150 Minuten, zeigt ähnliche Verhältnisse, nämlich Reste follikulärer Zellen längs der Gefässe, darunter vereinzelt einen polymorphkernigen Leukocyt, in der Pulpa sind die gleichen Veränderungen zu sehen, ausserdem spärliche schlecht gefärbte Riesenzellen und degenerierte Kerne. Wucherungserscheinungen von seiten der Lymphocyten oder des Bindegewebes fehlen in diesem wie in obigem Falle.

Man sieht also, dass der Endeffekt täglich wiederholter kurzdauernder Schädigungen ein ähnlicher ist, wie derjenige längerer und einmaliger Schädigung. Naturgemäss erstreckt sich der Verlauf der Veränderungen auf einen weit grösseren Zeitraum. Diese Gleichartigkeit des Verlaufes ist sehr bemerkenswert und auffallend. Denn in Analogie andersartiger wiederholter Gewebsschädigungen sollte man erwarten, dass auch bei wiederholter kurz dauernder Bestrahlung, die ja nachgewiesenermassen partiell gewebszerstörend wirkt, die reaktiven Entzündungsvorgänge und die sie begleitenden Wucherungserscheinungen besonders heftige und ausgiebige sein würden. Doch hier sieht man nichts davon. Wohl lässt das Auftreten von polymorphkernigen Leukocyten in den Follikelresten auf entzündliche Vorgänge schliessen. Doch auf stärkere bindegewebige oder sonstige Wucherungserscheinungen deutet nichts hin. Dies kann so erklärt werden, dass die Röntgenstrahlen nicht nur sichtbar zum Ausdruck kommende Zerstörungen an den Lymphocyten verursachen, sondern auch die übrigen Zellen des Milzgewebes schädigen, so dass sie ihre normale Reaktionsfähigkeit einbüssen. Man kann von einer gewissen lähmenden Wirkung sprechen, welche auch sonst weniger empfindliche Zellen doch proliferationsuntüchtig macht.

Überblicken wir nun noch einmal kurz die Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Milzgewebe und die sich daran anschliessenden sekundären Gewebsveränderungen, so muss man sagen, dass dieselben äusserst heftige und folgenschwere sind. Die Schädigung betrifft zunächst die Keimcentren der Follikel, sodann bei stärkerer Einwirkung das ganze lymphatische Follikelgewebe, schliesslich auch die lymphatischen Zellen der Pulpa und die Riesenzellen. Das ganze Organ schrumpft zusammen, die Pulpagefässe collabieren, die daselbst noch befindlichen roten Blutkörperchen wandeln sich in körniges Pigment um. Reaktive Wucherungserscheinungen fehlen oder sind nur höchst geringgradig. Je nach der Intensität der Bestrahlung ist der Weg zu diesem Endstadium ein verschieden langer. Durchschnittlich dauert er bei totaler Zerstörung der Follikel nach 6stündiger Bestrahlung 3 Tage, nach 4stündiger Bestrahlung und nahezu völliger Follikelzerstörung ca. 5 Tage, die nicht zerstörten Lymphocyten nehmen atypische Formen an, welche etwas an die Formen der aus den Gefässen ausgewanderten Lymphocyten, die Polyblasten Maximows oder leukocytoiden Zellen Marchands, erinnern. Am widerstandsfähigsten sind die endothelialen Stützzellen und das Bindegewebe. Die Kerne ersterer nehmen gern längliche spindlige Form an. Eine merkwürdige Beobachtung ist einmal nach 4stündiger

Bestrahlung das Auftreten von Amyloid. Um beweisen zu können, ob die Amyloidbildung auf die Röntgenbestrahlung zurückgeführt werden kann, oder ob es sich um einen zufälligen Befund handelt, müssen noch mehr experimentelle Erfahrungen gesammelt werden. Untersuchungen darüber sind im Gange, bis zum Abschluss derselben begnügen wir uns mit der Mitteilung des merkwürdigen Befundes.

Das lymphatische Gewebe der Lymphdrüsen und des Magendarmtractus.

Die Lymphdrüsen und das lymphatische Gewebe des Magendarmtractus erleiden infolge der Röntgenbestrahlung ganz ähnliche Veränderungen wie die Milz. Sie betreffen in erster Linie die Lymphfollikel. Sie sind jedoch meist nicht so stark ausgebildet, als zu gleicher Zeit in der Milz.

Auch hier zeigt sich die Abhängigkeit der Intensität der Gewebsveränderungen von der Dauer der Bestrahlung. Nach 2stündiger Bestrahlung erkennt man in den meisten Follikeln herdförmig angeordnete Nekrosen, in denen die Kerne in kleine Chromatinklümpchen aufgelöst zusammenliegen. Die Lage entspricht meist den Centren der Follikel. Lymphstränge und Gefässe weisen keine Veränderungen auf. Das Gleiche erkennt man nach 4stündiger Einwirkung, doch ist die Zahl der nekrotischen Herde eine grössere, zugleich erscheint das Gewebe durch ödematöse Durchtränkung geschwollen. Noch stärker sind diese Veränderungen nach 6stündiger Bestrahlung (Fig. 6, Taf. XII). Die Blutgefässe sind weit und prall gefüllt. Phagocytäre Vorgänge fehlen. Zwischen den Nekrosen werden grosse epitheloide Stützzellen sichtbar. Einzelne Follikel sind total zerstört, und auch in ihrer Umgebung finden sich vereinzelte Kerntrümmer. Ebenso verhält es sich nach 8stündiger Strahleneinwirkung. Die Lymphbahnen sind weit, treten infolge des Mangels an Lymphocyten noch deutlicher hervor.

Auch die sekundären, sich an die deletäre Wirkung der Bestrahlung anschliessenden Vorgänge ähneln durchaus denen bei der Milz. Zwei Stunden nach 6stündiger Bestrahlung unterscheidet sich das Bild nicht wesentlich von dem oben beschriebenen sofort nach der Bestrahlung. Vier Stunden nach der Bestrahlung sind die nekrotischen Herde noch deutlich zu sehen. Polymorphkernige Leukocyten fehlen. Nach acht Stunden sieht man zwischen den Nekrosen grosse epitheloide Zellen deutlich werden, offenbar infolge der teilweisen Auflösung und Assimilation der Kerntrümmer. In den Lymphbahnen liegen einige desquamierte Endothelien. Nach 24 Stunden sind die Kerntrümmer noch spärlicher geworden, die epitheloiden Stützzellen treten noch deutlicher hervor. Anzeichen von Phagocytose sind nicht zu erkennen. Nach 72 Stunden bestehen die Follikel nur noch aus jenen grossen Stützzellen, deren Kerne zum Teil spindlige Form angenommen haben, die nekrotischen Kerntrümmer sind meist schon ganz beseitigt. Die Drüsen scheinen gegen die Norm verkleinert. Eigentliche Lymphstränge sind nicht deutlich zu erkennen, da die Lymphbahnen collabiert und nicht mehr deutlich zu sehen sind. So besteht das perifollikuläre Gewebe nur aus wenig dicht stehenden lymphatischen Zellen, welche keine Sonderung in Stränge erkennen lassen, und zwischen welche sich im Hilus weite, mit Erythrocyten gefüllte Gefässe einsenken. Das gleiche Bild bietet sich in einer Lymphdrüse eines Tieres, das 76 Stunden nach 6stündiger Bestrahlung, ferner eines anderen, das 60 Stunden nach 10stündiger Bestrahlung gestorben ist.

Jene Abhängigkeit der Organveränderungen von der Dauer der Bestrahlung trat, wie erwähnt, schon gleich nach der verschieden langen Bestrahlung deutlich zu Tage. Noch augenscheinlicher ist dieselbe in den der Bestrahlung folgenden Erscheinungen. Während z. B. bei sechsstündiger Bestrahlung nach 72 Stunden die Lymphdrüsen verödet, Follikel nicht mehr zu erkennen sind, erscheinen die Veränderungen 130 Stunden nach vierstündiger Bestrahlung nicht so hochgradig und auch in etwas anderer Weise ausgesprochen. Die Drüsen sind im allgemeinen nicht verkleinert, doch ist der Zellreichtum gegen die Norm vermindert. Die Lymphbahnen sind als helle Spalten und Lücken deutlich zu erkennen. Die Follikel sind zum



Teil ganz verödet, bestehen nur noch aus epitheloiden Zellen, an einzelnen Stellen sieht man aber noch Häufchen lymphatischer Zellen. Dieselben sind zum Teil typische kleine Lymphocyten, zum Teil aber grössere Zellformen mit grösserem Protoplasmahof, zum Teil auch mit grösseren ovalen, oder rundlichen Kernen. Ähnliche Zellen liegen auch in dem Gebiet der Lymphstränge. Daneben sieht man auch noch Teile von Kerntrümmern, ferner Stützzellen mit ovalen oder spindligen Kernen. Zahlreiche Kerne zeigen pyknotische Schrumpfungsvorgänge. Eine andere Lymphdrüse fünf Tage nach vierstündiger Bestrahlung weist nur geringe Veränderungen auf. Follikel und Lymphstränge sind zu erkennen. Sie enthalten zahlreiche typische Lymphocyten. Keimcentren treten jedoch nicht deutlich hervor. Vereinzelt sieht man jedoch Kerntrümmer und helle Lücken in den Follikeln, in denen grosse epitheloide Zellen liegen. Die beschriebenen atypischen Leukocytenformen gleichen denen, wie sie bei der Besprechung der Milzveränderungen erwähnt sind.

Der Einfluss kurz dauernder, wiederholter Bestrahlung macht sich auch bei den Lymphdrüsen ebenso eigenartig geltend, wie bei der Milz. Nach einer Bestrahlung von im ganzen 2500 Minuten sieht man in den Lymphdrüsen teils nekrotische, teils geringfügige entzündliche Reaktionserscheinungen. Die Follikel enthalten Kerntrümmer, Zellen mit pyknotischen Kernen, dazwischen grosse epitheloide Zellen, vereinzelt auch polymorphkernige Leukocyten. In den Lymphsträngen liegen wenige grosse Lymphocyten, zum Teil nach Art der oben beschriebenen polymorphen Formen, ferner polymorphkernige Leukocyten und in den Lymphbahnen desquamierte Endothelzellen. Wucherungserscheinungen von seiten der Lymphocyten oder des Stützgewebes fehlen. Höchstens deuten einige doppelkernige Zellen in den Lymphbahnen auf geringfügige Wucherungserscheinungen von seiten der Endothelien hin. Einzelne Stützzellen des Markes enthalten Pigment. Es zeigt sich also auch an den Lymphdrüsen die eigentümliche Tatsache, dass oft wiederholte kurzdauernde Schädigungen nicht das gewöhnliche Bild entzündlicher Reaktion mit Wucherungserscheinungen bieten, sondern dass diese nahezu vollkommen fehlen. Nur einige polymorphkernige Leukocyten, sowie leichter Desquamativkatatrh der Lymphbahnen weisen auf die durch die Zellnekrosen ausgelösten entzündlichen Erscheinungen hin. Es muss also auch hier eine allgemeine schwere Zell- resp. Kernschädigung durch die Bestrahlung angenommen werden, welche die Auslösung reparativer Vorgänge zum mindesten sehr stark verzögert.

Das lymphatische Gewebe der Darmschleimhaut verhält sich ebenso wie das der Lymphdrüsen.

Kurz zusammengefasst besteht die Wirkung der Bestrahlung auf das Lymphdrüsengewebe darin, dass bei gewisser Dauer derselben zunächst die Lymphocytenkerne der sogenanten Keimcentren nekrotisch zerfallen und zwar stets in Form kleiner vereinzelter oder multipler Herde. Des weiteren können auch Zellen der Lymphstränge zu Grunde gehen. Die Folge ist ein Versiegen der Lymphocytenproduktion, sekundär eine Verschmälerung, Rarefikation der Lymphstränge, schliesslich eine Verödung der Lymphbahnen, also Vorgänge, die den in der Milz beobachteten ganz analog sind, nur mit dem Unterschiede, dass die Stelle der Lymphbahnen daselbst von dünnwandigen Gefässen der Pulpa vertreten ist. Die nekrotischen Prozesse sind von geringen entzündlichen Vorgängen begleitet, d. h. von Auftreten von polymorphkernigen Leukocyten und desquamativen Vorgängen am Endothel der Lymphbahnen, sowie starker Füllung der Gefässe. Die weiteren Veränderungen an den Follikeln betreffen diese nicht gleichmässig, sondern in sehr verschiedenem Grade. Dies hängt offenbar mit verschiedener Empfindlichkeit dieser Organe zusammen, und diese wiederum ist wohl durch die verschiedene Tätigkeit der Follikel bedingt, denn es ist bekannt, dass die Keimcentren je nach der Inanspruchnahme der drüsigen Organe nach Zahl und Sitz ausserordentlichen Schwankungen unterworfen sind. Wir haben darnach in den in proliferativer Tätigkeit befindlichen Zellgruppen die empfindlichsten Organteile zu erblicken. Die Lymphdrüsen sind im ganzen etwas weniger empfindlich, als das lymphatische Milzgewebe. Der Grad der Schädigung hängt von



der Dauer und wohl auch von der Intensität der Strahlenwirkung ab. Diese hat eine lange Nachwirkung, welche sich darin äussert, dass teils nekrotische Vorgänge sich langsam weiter abspielen, teils auch die Proliferationsfähigkeit der einzelnen Zellen schwer geschädigt erscheint.

Das Knochenmark.

Das Knochenmark ist das dritte Organ, das konstant Veränderungen durch die Röntgenbestrahlung erleidet. Dieselben sind durchaus den beschriebenen analog. Der andersartige Bau, die gleichmässige Anordnung des typischen Parenchyms bedingen es indessen, dass dieselben in ihren Anfängen weniger deutlich und weniger aufdringlich in die Augen fallen. Die näheren Vorgänge sind wieder durch nekrotischen Kernzerfall und fortschreitenden Zellschwund und die dadurch bedingten histologischen Umformungen bedingt. Was aber schon von den Lymphdrüsen im Vergleich mit der Milz gilt, ist hier noch mehr ausgesprochen, nämlich die etwas geringere Vulnerabilität der Zellen. Man kann indessen wohl mit Recht annehmen, dass die schützende Knochenhülle ein bedeutender Faktor zur Erklärung dieser Thatsache ist.

Betrachten wir zuächst den Einfluss der Dauer der Bestrahlung. Nach zweistündiger Einwirkung ist kein deutlicher Einfluss zu bemerken. Der Zellreichtum, die qualitative Zusammensetzung des Gewebes ist gegenüber der Norm nicht erkennbar verändert. Nach vierstündiger Einwirkung sieht man indessen schon deutlich den Beginn von Zellrarefikation (Fig. 1 d Taf. XIII). Zwischen wohlerhaltenen Zellen lagern vereinzelte Kerntrümmer. Noch deutlicher wird dies nach sechsstündiger Einwirkung. Die Kerntrümmer sind zahlreicher, betreffen teilweise kleinste Zellgruppen. Unter den erhaltenen Zellen fällt die grosse Anzahl von polymorphkernigen Leukocyten auf. Nach achtstündiger Einwirkung ist das ganze Markgewebe gleichmässig gelichtet (Fig. 2 Taf. XIII). Die Bluträume sind weit. Allenthalben sieht man kleinste Häufchen von Kerntrümmern (c). Die Riesenzellen (d), ferner das endostale Bindegewebe treten mit besonderer Deutlichkeit hervor. Die erhaltenen Zellen sind zum grössten Teil polymorphkernige Leukocyten, ferner eosinophile Leukocyten, wenig Normoblasten, Myelocyten und Riesenzellen (d). Auffallend ist das relativ reichliche Auftreten ausgereifter Erythrocyten im Markgewebe ausserhalb der Gefässe.

War es schon bei Milz und Lymphdrüsen augenscheinlich, dass die Bestrahlung nicht nur direkt nekrotisierend wirkt, sondern auch langsam auf dem Wege der Nekrobiose zum Zelltod führt, so dass man also auch von einer Nachwirkung der Röntgenbestrahlung reden kann, so ist dies noch weit offenkundiger beim Knochenmark. Wie erwähnt, sieht man sofort nach sechsstündiger Bestrahlung zwar zahlreiche kleinste nekrotische Kerntrümmer hier und dort zerstreut, das übrige Parenchym ist aber im ganzen noch relativ zellreich. Untersucht man nun verschiedene Zeit nach sechsstündiger Bestrahlung, so erkennt man, dass die Bestrahlung doch genügte, nach einer bestimmten Zeit das ganze Parenchym zu Grunde zu richten, ohne dass das Gewebe im Stande gewesen wäre, für den Verlust Ersatz zu schaffen.

Zwei Stunden nach sechsstündiger Bestrahlung sind die Veränderungen noch nahezu die gleichen wie unmittelbar nach der Bestrahlung, die Kerntrümmer sind deutlich zu sehen, die Zellrarefizierung tritt scharf hervor. Nach vier Stunden ist der Zellschwund schon ausgesprochener, zwischen den erhaltenen Zellen sieht man Kerntrümmer und gequollene Zellen mit pyknotischen Kernen. Die erhaltenen Zellen sind grösstenteils polymorphkernige, zum Teil eosinophil gekörnte Leukocyten, wenig Myelocyten, Riesenzellen und zahlreiche reife Erythrocyten. Das Stützgewebe tritt gut hervor. Nach acht Stunden ist die Rarefikation noch stärker, Bindegewebe und Riesenzellen springen noch mehr hervor. Überall zerstreut sieht man noch intensiv gefärbte Kerntrümmer. Die Gefässe sind prall mit roten Blutkörperchen gefüllt. Nach 24 Stunden ist das Knochenmark schon hochgradig an Zellen verarmt (Fig. 3 Tafel XIII). Das retikuläre Bindegewebe und die Blutgefässe treten deutlich neben den Knochenbälkchen hervor. Die Maschen des retikulären Gewebes enthalten im ganzen spärliche, doch an Zahl wechselnde



polymorphkernige Leukocyten, wenig einkernige Zellen mit grösseren, bläschenförmigen Kernen und vereinzelt Zellen vom Charakter der Normoblasten. Die Riesenzellen sind stellenweise noch gut erhalten. An einzelnen Stellen finden sich noch reife Erythrocyten, dieselben sind aber im Gegensatz zu früheren Stadien meist nur in den Gefässen anzutreffen. Ganz vereinzelt sieht man auch Kerntrümmer. Nach 72 Stunden sind die spezifischen Knochenmarkselemente vollständig verschwunden (Fig. 4 Tafel XIII). Das Bild wird von weiten Bluträumen (b), die ausschliesslich intensiv rot gefärbte Erythrocyten enthalten, beherrscht. Zwischen ihnen liegen schmale, zum Teil auch lockere, breitere Züge von Bindegewebe (c). In seinen Maschen finden sich keine Knochenmarkszellen mehr, auch die Riesenzellen fehlen. Die Erythrocyten liegen alle im Innern von Blutgefässen. An einzelnen Stellen enthalten die Stützzellen körniges, goldgelbes Pigment (d). Das Bindegewebe ist infolge der Vergrösserung der Bluträume stellenweise zu mehrfacher Lage von Bindegewebe mit spindligen Kernen zusammengedrängt. In den lockeren Bindegewebszügen erkennt man vereinzelt feinkrümlige Protoplasmamassen, seltener noch einen Kernrest als Zeugen der früheren zellulären Einlagerungen. Die gleichen Verhältnisse sieht man grösstenteils in einem anderen Fall nach 80 Stunden, doch enthalten die bindegewebigen Züge an einzelnen Stellen noch ein- und polymorphkernige Zellen, auch selten eine Riesenzelle mit geschrumpften pyknotischen Kernen.

Auch 60 Stunden nach zehnstündiger Bestrahlung sieht man die grossen, mit Erythrocyten gefüllten Bluträume, dazwischen das komprimierte retikuläre Gewebe mit ganz vereinzelten Zellen mit pyknotischen Kernen, darunter auch selten eine Riesenzelle.

Wie bei der Milz ist der Effekt oft wiederholter kurzdauernder Bestrahlung derjenigen bei sechsstündiger Bestrahlung ganz gleichartig. Bei einer wiederholten Bestrahlung von im Ganzen 1650 Minuten sieht man bedeutende Zellrarefikation und Erweiterung der Bluträume. Die erhaltenen Zellen stellen mitunter nur schmale Zellsäume dar, dazwischen liegen deutliche Kerntrümmer. Die erhaltenen Zellen sind zum grössten Teil polymorphkernige Leukocyten, wenig Myelocyten und Normoblasten, auch einige Lymphocyten. Die zahlreichen Riesenzellen zeigen zum Teil pyknotische Kerne, zum Teil sind sie im Zerfall begriffen. Bei einer Bestrahlung von im ganzen 2500 Minuten sieht man ebenfalls stellenweise kleine Kerntrümmer, das Markgewebe ist daselbst deutlich gelichtet. Das übrige Knochenmark ist nicht sonderlich verändert. Auffällig ist das starke Vorherrschen polymorphkerniger Leukocyten. Die Riesenzellen sind zahlreich, ein Teil ist gequollen, ein anderer enthält geschrumpfte pyknotische Kerne.

Ein Vergleich mit den Veränderungen in der Milz zeigt die Gleichartigkeit der degenerativen Vorgänge, er zeigt aber auch in äusserst instruktiver Weise, dass das Knochenmark, wohl infolge der schützenden Knochenhülle, gegenüber der Bestrahlung weniger leicht vulnerabel ist, als die Milz. Dieser Unterschied muss natürlich, wie im gegebenen Falle, um so deutlicher hervortreten, je kürzer die Dauer der Bestrahlung ist, selbst wenn dieselbe sehr oft wiederholt wird. Dieser Unterschied zeigt sich nun auch bei vierstündiger Bestrahlung im Gegensatz zu sechsstündiger sehr deutlich. In einem Fall, fünf Tage nach vierstündiger Bestrahlung (Fig. 5, Taf. XIII), ist das Knochenmark zwar sehr stark rarefiziert, aber die spezifischen Zellen sind allenthalben noch nachweisbar. Meist sind es polymorphkernige Leukocyten, daneben auch Normoblasten, ferner Riesenzellen und zahlreiche extravaskuläre reife Erythrocyten. Hier und dort sieht man noch Kerntrümmer und in Auflösung begriffene Kerne oder protoplasmatische kernlose Platten. An anderen Stellen liegen aber auch häufchenweise grosse einkernige Zellen vom Charakter der Myelocyten, zum Teil anscheinend in Teilung begriffen. Wir glauben in diesen Herden Regenerationsbestrebungen erblicken zu müssen, Vorgänge, welche die Milz desselben Tieres durchaus vermissen lässt. Das endostale Bindegewebe tritt in mehrfacher Lage deutlich hervor. Es macht den Eindruck, als ob es sich um gewuchertes Bindegewebe handelte, doch fehlen Kernteilungsfiguren. In einem zweiten Falle, zehn Stunden nach vierstündiger Bestrahlung, sind die Verhältnisse ähnlich. Relativ am meisten Zellen enthält das Mark des Femurs, wo es von kompakten Knochen umschlossen ist.

Die Wirkung der Bestrahlung auf das Knochenmark lässt sich also dahin zusammenfassen, dass die kernhaltigen Zellelemente teils durch direkten bröckligen Kernzerfall, teils auf nekrobiotischem Wege zu Grunde gehen. In erster Linie betrifft dies die einkernigen Myelocyten, sodann auch die vorhandenen Lymphocyten, etwas später auch die Riesenzellen. Die polymorphkernigen Leukocyten sind auch bei lang dauernder Bestrahlung nicht sichtbar verändert. Ob sie überhaupt unter dem Einfluss der Bestrahlung zerfallen, erscheint fraglich. Jedenfalls spielt ihr Zerfall keine grosse Rolle, sie erhalten sich am längsten. Ihr allmähliches Verschwinden findet durch ihren Übertritt in die Blutbahn und den Untergang ihrer Mutterzellen, d. h. durch den fehlenden Ersatz, eine genügende Erklärung. Die kernhaltigen Erythrocyten, d. h. die Normoblasten, scheinen ebenfalls nicht zu zerfallen, denn die Zahl der Erythrocyten nimmt nicht ab, eher scheinbar eine Zeitlang zu. Dagegen müssen die Ausgangszellen der Normoblasten ebenfalls zerstört werden, da schliesslich alle typischen Knochenmarkselemente verschwinden. Natürlich würden schliesslich auch die reifen Erythrocytenformen verschwinden, wenn nach dem totalen Verlust der spezifischen Markzellen ein Leben noch möglich wäre. Die Thatsache, dass unter dem Einfluss der Bestrahlung in dem retikulären Markgewebe entgegen der Norm teilweise sehr zahlreiche reife Erythrocyten erscheinen, könnte man dadurch erklären, dass die Reifung der Erythrocyten, d. h. ihre Entkernung, sich rascher vollzieht als in der Norm. Es handelt sich also hier, wie bei der Milz, um einen Untergang der Bildungszellen, nicht der fertigen älteren Zellformen. Das Bindegewebe beteiligt sich bei der angewandten Strahlendosis nicht an den degenerativen Vorgängen. Die Folge der Verödung des Knochenmarks ist eine Erweiterung der Bluträume und eine sekundäre Verdichtung des retikulären Bindegewebes, indem sich die freien fibrillären Züge enger aneinander legen.

Die Strahlenwirkung ist direkt abhängig von der Intensität der Bestrahlung. Die Dauer der Einwirkung ist ebenfalls eine sehr nachhaltige. Infolgedessen fehlen überhaupt oder relativ lange Zeit Zeichen entzündlicher oder reparativer Wucherungsvorgänge. Indessen kommt es bei weniger intensiver Bestrahlung, wodurch nicht alle Zellen abgetötet werden, auch zu einer Erholung der nur partiell oder nicht geschädigten Zellen und zum Ersatz zu Grunde gegangener Zellen. Die knöcherne Hülle ist zweifellos ein gewisses Schutzmittel gegenüber den Röntgenstrahlen und bedingt sowohl lokal als auch individuell Verschiedenheiten der In- und Extensität ihrer Wirkung.

Die Haut.

Die Einwirkung auf die Haut unterliegt sehr grossen individuellen Verschiedenheiten. Auch bei ein und demselben Tier treten Veränderungen meist nicht an der ganzen Haut gleichmässig auf, vielmehr in mehr oder weniger grossen Herden. So traten z. B. nach vierstündiger Bestrahlung sehr starke Veränderungen auf, während nach sechs- und achtstündiger Bestrahlung nichts Pathologisches zu erkennen war. Naturgemäss litt am ehesten die der Strahlenwirkung am intensivsten ausgesetzte Haut des Rückens. Von einer genauen Dosierung der Strahleneinwirkung oder von einem Schwellenwert der wirksamen Strahlenintensität kann daher keine Rede sein.

Die ersten Veränderungen, die auch bei stärkerer Einwirkung wiederkehren, bestehen in einer Schrumpfung und nekrotischem Zerfall der Haarfollikelzellen. Dabei sind die höhergelegenen Haarbestandteile völlig intakt. Auch die Epidermis und die Gefässe sind unverändert. Als nächste Veränderung ist Quellung mit schlechter Kernfärbung, zum Teil auch pyknotische Kernschrumpfung der basalen Epidermiszellen zu erwähnen. Im Anschluss daran kann es zum Austritt von Serum aus den Papillargefässen und zur Bildung kleinster Ödembläschen unter den Basalzellen kommen. Recht interessant ist ferner das Verhalten der Mastzellen mit den metachromatisch gefärbten Granula. Meist sieht man sie als Begleiterscheinung obiger Veränderungen in Zerfall begriffen oder ganz aufgelöst. Die metachromatisch gefärbten Körnchen sind dann diffus im Gewebe zerstreut. Anscheinend im Anschluss an den Zerfall der Follikel



können sich kleine perivaskuläre Infiltrate um die subkutanen kleinen Gefässe bilden. Bei stärkeren Graden der Einwirkung zerfallen die Basalzellen, wie die Follikularzellen, nekrotisch. Das Epithel verschmälert sich, es bleiben nur wenige Lagen parallel zur Oberfläche gerichteter, länglicher, platter Zellen mit schmalen, pyknotischen Kernen zurück, über welchen sich eine verdickte Hornschicht erhebt. Schliesslich können nur dicke Hornschichten, welche pyknotische Kernreste einschliessen, vorhanden sein. Die Zerstörung kann weiter auch das collagene Gewebe der Cutis ergreifen. Die Kerne schrumpfen pyknotisch, die collagene Substanz zerbröckelt oder löst sich auf. Diese nekrotisierenden Vorgänge bleiben nicht ohne entzündliche Reaktion von seiten der Gefässe. Es treten weisse Blutzellen, meist Leukocyten, aus.

An einzelnen Stellen können diese Zerstörungen bis in die Subcutis und in ihre Muskellage hinein sich ausdehnen, so dass auch diese von Zellen mit geschrumpften oder epitheloiden Zellen durchsetzt sind. Wucherungserscheinungen von seiten des Bindegewebes fehlten in den untersuchten Fällen. Von diesen Veränderungen zur Geschwürsbildung ist nur ein kleiner Schritt, und thatsächlich haben wir auch mehrmals torpide Geschwürsbildungen der Haut und Unterhaut beobachtet, die sich meist erst längere Zeit nach Aussetzen der Bestrahlung entwickelten. Es scheint, als ob gerade die Veränderungen an den Bindegewebszellen als den weniger empfindlichen Zellen sich im Gegensatz zu den rascher nekrotisch zerfallenden Follikel- und Retezellen mehr unter dem Bilde der Nekrobiose vollziehen, sich demnach über einen grösseren Zeitabschnitt ausdehnen. Die näheren spezielleren Vorgänge in der Haut sollen hier nicht besprochen werden. Jedenfalls glauben wir aber das als sicher aussprechen zu dürfen, dass in erster Linie die Follikel und die basalen Retezellen infolge der Bestrahlung leiden, in zweiter Linie auch das Bindegewebe. Bei vielen handelt es sich um direkte Zell- resp. Kernschädigung. Die prinzipiellen Vorgänge sind also auch in der Haut genau dieselben wie in den übrigen Organen, direkte oder indirekte Zellnekrose und konsekutive entzündliche Veränderungen. Diese haben insofern ein eigenartiges Gepräge, als sie nie sehr hochgradig ausgesprochen sind, als ferner die allgemeine Zellschädigung eine normale reparative Wucherung wenigstens für längere Zeit unterdrückt.

Hoden und Ovarien.

Die Hoden wurden einmal nach 6stündiger Bestrahlung verändert gefunden. Die Veränderungen betreffen meist die peripheren Hodenkanälchen und bestehen in Pyknose und Zerfall sowie Auflösung der Kerne, Desquamation und Desorganisation des Epithels. Die destruktiven Kernveränderungen scheinen wesentlich die basalen Spermatogonien zu betreffen, doch sind sicher auch Abkömmlinge dieser Zellen davon betroffen. Manche Kanälchen enthalten nur Detritusmassen. Die desquamierten Zellen, besonders die kleinen Tochterzellen, erscheinen in den Sammelkanälchen des Nebenhodens, manche verschmelzen auch zu kernreichen Protoplasmaplatten. Die Produktion von Spermatozoen ist hochgradig gestört, so dass viele Hodenkanälchen diese vollkommen vermissen lassen.

Ein Ovarium kam 24 Stunden nach 6stündiger Bestrahlung zur Untersuchung. Es enthielt zahlreiche Follikel in verschiedenen Reifestadien. Die Primordialeier schienen nicht verändert, in einem nahezu reifen Follikel waren die Zellen der Zona pellucida desquamiert, einzelne nekrotisch zerfallen. Das Ei schwamm zwischen diesen Zellen frei im Liquor folliculi.

Wenn diese vereinzelten Beobachtungen auch keine allgemeine Bedeutung beanspruchen können, so zeigen sie doch, dass die degenerativen Vorgänge auch bei den Geschlechtsdrüsen die gleichen sind wie bei den übrigen betrachteten Organen, direkte Zellnekrosen, Störung der normalen produktiven Zell- resp. Kernthätigkeit.

Der Darm.

Der Darm weist sehr häufig, bei den spontan an den Folgen der Bestrahlung gestorbenen Tieren nahezu regelmässig, schwere entzündliche Veränderungen auf. Doch betrifft



die Veränderung stets nur bestimmte Darmabschnitte. Das Epithel ist desquamiert, fehlt stellenweise ganz im Darminnern, und in den Krypten der Schleimhaut, auch den submucösen Lymphgefässen finden sich massenhaft Bakterien. Soweit es sich nach den ausgeführten Untersuchungen entscheiden lässt, scheint es uns, dass gerade diejenigen Partien befallen sind, die normalerweise reichliche Follikel enthalten. Wir glauben, dass diese enteritischen Erscheinungen eine Folge der Überwucherung der Schleimhat mit Bakterien ist, vielleicht bedingt durch den Ausfall der follikulären Apparate oder durch herabgesetzte vitale Kraft der Epithelzellen. Jedenfalls scheint uns der Katarrh, d. h. der Untergang des Darmepithels, nicht eine direkte Folge der Bestrahlung, sondern erst sekundär bedingt zu sein.

Ubrige Organe.

Wie schon erwähnt, zeigen die übrigen Organe bei den angewandten Methoden keine schädliche Einwirkung. Dies gilt besonders von allen drüsigen Organen, welche ausgesprochen protoplasmatische Produkte secernieren, ohne dass dabei die Zelle, d. h. Kern und Protoplasma, zu Grunde gehen, wie Leber, Pankreas, Schilddrüse, Darmschleimhaut, Speichel- und Schleimdrüsen, Nieren und Nebennieren. Besonders bei den Nieren konnten wir in der Regel nie Veränderungen finden, die als nephritische bezeichnet werden konnten. Nur einmal waren infolge der Anwesenheit von Eiern eines Darmparasiten die befallenen Kanälchen im Zustand der Entzündung, das Epithel gequollen, zum Teil desquamiert, daneben fanden sich atypische, riesenhafte Kern- und Zellwucherungen.

II.

Versuche mit Meerschweinchen.

Technisches:

I. Meerschweinchen, 280 g schwer, wurde 10 Stunden lang an 3 aufeinander folgenden Tagen bestrahlt, am 17. VII. 05. 2, am 18. VII. 5, am 19. VIII., 3 Stunden, es sass mit Meerschweinchen No. II in einem bequemen Glasgefäss, welches 15 cm hoch war. Die Röntgenröhre stand in einer Entfernung von 20 cm über dem Boden des Gefässes.

Härtegrad der Röntgenröhre: 6—7 nach der Walter-Skala.

Elektrolytischer Unterbrecher (Stift II).

Die durch die primäre Rolle dem Induktor zugeführte Stromstärke betrug 4,5—5 Ampère.

Während der Bestrahlung blieben Meerschweinchen I und II ruhig sitzen, tranken und frassen wie gewöhnlich.

Meerschweinchen I wurde nach 10stündiger Bestrahlung sofort getötet.

Meerschweinchen II, welches 310 g schwer war, wurde zu gleicher Zeit wie No. I unter den gleichen Bedingungen bestrahlt, nach 50 Stunden getötet; zu Lebzeiten war an dem Tiere nichts Aussergewöhnliches zu sehen.

Meerschweinchen III wurde 1460 Minuten innerhalb von 26 Tagen bestrahlt, täglich durchschittlich 40—70 Minuten, unter denselben Bedingungen wie oben.

Meerschweinchen I, 10 Stunden bestrahlt, sofort nach der Bestrahlung getötet.

Die Sektion ergab keinen von der Norm abweichenden Befund.

Histologische Untersuchung.

Milz: Schwache Vergrösserung: Die Kapsel weicht von der Norm nicht ab. Die Follikel erscheinen in der Umgebung von Gefässen als verhältnismässig kleine Zellenanhäufungen, einzelne fallen durch ihre Zellarmut auf. Das Pulpagewebe ist ziemlich blutreich; nirgends Riesenzellen.



Starke Vergrösserung: In einzelnen Follikeln sind zweifellose Lymphocyten vorhanden, in anderen fehlen sie, an ihre Stelle sind epitheloide Zellen und vereinzelt auch Chromatinklümpchen getreten, welche nekrotisierten Kernen anzugehören scheinen.[1]) Im Pulpagewebe fällt die reichliche Zahl spindliger Zellkerne in der Umgebung der Trabekel auf. Die Pulpagefässe enthalten neben den Erythrocyten sehr reichlich polynucleäre Leukocyten, in den grösseren Sammelvenen finden sich ausserdem noch grosse einkernige Zellen. Riesenzellen sind nicht vorhanden.

Zeichen von Zellnecrose in der Pulpa sind nirgends zu finden, pigmentführende Zellen sind in spärlicher Anzahl vorhanden.

Lymphdrüse (vom Halse): ist vergrössert.

Schwache Vergrösserung: Die Follikel treten scharf hervor, enthalten ein helles zellarmes Centrum, die Lymphbahnen sind deutlich erweitert.

Starke Vergrösserung: Das Centrum der Follikel besteht aus epitheloiden Zellen, zwischen denen einige Chromatinklümpchen zu sehen sind. Die peripheren Zellen sind teils Lymphocyten, teils spindlige Zellelemente. In den erweiterten Lymphbahnen liegen reichlich polynucleäre Leukocyten, vereinzelte Lymphocyten und vereinzelte desquamierte, grosskernige Endothelien. Entlang der Lymphbahnen sieht man zahlreiche Endothelien, welche goldgelbes Pigment enthalten.

Knochenmark: (Wirbel) Auffallend ist auf den ersten Blick die Zellrarefikation; deutliches Hervortreten von Riesenzellen und von reticulärem Gewebe; die Maschen des letzteren enthalten z. T. gar keine Knochenmarkselemente, stellenweise sind nur eine oder die andere Riesenzelle oder nur polynucleäre Leukocyten vorhanden, an anderen Orten finden sich auch einkernige Zellen vom Charakter der Myelocyten und Normoblasten. An manchen Stellen sind die Zelllücken des Stützgewebes von einer homogenen, blassrötlichen Masse eingenommen, während an anderen, besonders am Rande, die Bindegewebszellen aneinander gerückt sind und so eine mehrreihige Bindegewebslage darstellen. Die Gefässlumina sind entsprechend dieser Verschmälerung erweitert, in ihnen ist die Armut an leukocytären Elementen auffallend. Deutliche Zeichen von Zellzerfall und Nekrose fehlen; auch besonderer Pigmentreichtum ist nicht vorhanden.

Follikel des Darms sind leider nicht getroffen. Pankreas, Leber, Nieren, Nebennieren, Speicheldrüsen, Parotis, Schilddrüse, Darm, Auge bieten normale Verhältnisse.

Hoden: Die Kanälchen sind im allgemeinen gut erhalten, im Centrum finden sich mässig reichlich Spermatozoen. Nur in den Randpartien finden sich vereinzelte Kanälchen, deren Epithelien desquamiert sind, während die übrigen Zellen z. T. glasig gequollen und schlecht färbbar sind. Spermatozoen fehlen in diesen Kanälchen. Im Rete Halleri sieht man auch vereinzelte glasig gequollene Zellen. Spermatozoen sind in diesen Kanälchen nur in spärlicher Anzahl vorhanden.

Haut: Während sie im oberen Teile intakt ist, finden sich in vereinzelten Haarfollikeln nekrotisierte Zellen mit blasig gequollenem Protoplasma und pyknotisch geschrumpften Kernen.

Meerschweinchen II, 10 Stunden bestrahlt, 50 Stunden nach der Bestrahlung getötet.

Die Sektion lässt keine sichere Abweichung von der Norm erkennen.

Histologische Untersuchung:

Milz: Schwache Vergrösserung: Die Kapsel ist nicht gerunzelt; die Trabekel treten deutlich hervor, begleitet durch Züge spindeliger Zellen. Die Follikel sind auffallend klein.

[1]) Einzelne dieser epitheloiden Zellnester sind von einer schmalen Zone pyknotischer Zellkerne umgeben, zwischen denen auch Leukocyten zu erkennen sind. Diese finden sich vereinzelt auch innerhalb der beschriebenen Herde.



Starke Vergrösserung: Die Follikel bestehen nur aus Haufen epitheloider Zellen. welche von ringförmig angeordneten, spindligen Elementen umgeben sind; Nekrosen sind nicht zu sehen. Im Pulpagewebe finden sich polynucleäre Leukocyten in mässig reichlicher Menge, zum Teil mit goldgelbem Pigment beladen. Daneben auch grössere mononucleäre Zellen vom Charakter der Endothelzellen, auch diese führen grösstenteils Pigment. Die Zahl der roten Blutkörperchen erscheint relativ gering. Sehr spärlich ist die Zahl lymphocytärer Elemente. Riesenzellen sind nicht vorhanden. Viele Gefässe sind sehr eng. Am Endothelbelag der Milzkapsel sind keine pathologischen Veränderungen zu erkennen.

Lymphdrüse (Hals): Schwache Vergrösserung: Die Follikel heben sich nur wenig ab und sind zellarm.

Starke Vergrösserung: Die Follikel bestehen nur aus epitheloiden Zellen, Lymphocyten sind nicht mehr vorhanden, vereinzelt finden sich Chromatinklümpchen. In den erweiterten Lymphbahnen liegen mässig reichlich polynucleäre Leukocyten, ganz vereinzelt Lymphocyten. Ziemlich reichlich finden sich goldgelbes Pigment enthaltende Endothelien.

Knochenmark (Wirbel): Auffallend ist die stellenweise sehr ausgeprägte Rarefikation, der Mangel an Riesenzellen. Bindegewebswucherung fehlt. Im retikulären Gewebe findet sich deutlich Einlagerung von Fett.

Die erhaltenen Knochenmarkselemente setzen sich zum grössten Teile aus ein- bis zwei-, meist aber mehrkernigen Zellen und polymorphkernigen Leukocyten zusammen; spärlicher sind polynucleäre Leukocyten mit stark eosinophilem Protoplasma; die bindegewebigen und die Fettzellen treten besonders deutlich hervor. An einigen Stellen, besonders am Querschnitte durch den Schenkelhals, sind pigmentführende Zellen vorhanden, daneben grössere und kleinere Pigmentanhäufungen im Stützgewebe. Die Gefässe, insbesondere die zentralen grossen Gefässe, enthalten reichlich Erythrocyten, polymorphkernige Leukocyten uud eosinophile, granulierte Zellen, auch vereinzelte einkernige und Übergangsformen, daneben ganz spärlich Lymphocyten.

Darmfollikel sind leider nicht getroffen worden.

Pankreas, Darm, Magen, Leber, Lunge, Gehirn, Auge, Parotis, Speicheldrüsen, Schilddrüse, Nieren und Nebennieren bieten einen durchaus normalen Befund.

Hoden: Einzelne Kanälchen, besonders die zentralen, sind unverändert, enthalten nur wenige Spermatozoen. Andere dagegen weisen sehr erhebliche Degenerationserscheinungen auf: Desquamation, durcheinander gewürfeltes Epithel, Quellungserscheinungen an den Epithelien, an manchen Stellen auch deutliche Zeichen pyknotischer Kernschrumpfung. In den Sammelkanälchen des Rete Halleri sieht man fast gar keine Spermatozoen, dagegen vielfach eine feinkrümelige Masse und kleinere und grössere desquamierte Zellen, ein Teil der Kerne ist pyknotisch.

Meerschweinchen III wurde innerhalb von 26 Tagen 1460 Minuten, täglich durchschnittlich 40—70 Minuten bestrahlt. Die übrige Versuchsanordnung war dieselbe, wie bei Tier I und II. Das Tier bekam am 18. Haarausfall, am 24. Tag eine Excoriation am Rücken, schliesslich ein etwa thalergrosses Ulcus und wurde am 26. Tage nach Beginn der Bestrahlung getötet.

Sektion: Die Milz ist auffallend klein, die übrigen Organe bieten nichts Besonderes.

Histologische Untersuchung:

Milz: Schwache Vergrösserung: Die follikuläre Zeichnung des Milzgewebes ist deutlich erkennbar, doch treten die Follikel nur wenig hervor; die Kapsel ist unregelmässig dick und gewellt; die Trabekel liegen nahe aneinander.

Starke Vergrösserung: In der Nachbarschaft der Trabekel, vor allem in der Peripherie der Follikel finden sich reichlich Zellen mit spindligen Kernen, in einzelnen Follikeln auch intrafollikulär gelegen. Einzelne Follikel stellen sich als ein Haufen von spindligen Zellen dar, zwischen denen noch einzelne Lymphocyten liegen. In den bindegewebig umgewandelten Teilen sind sehr zahlreiche Pigmentzellen vorhanden.



Lymphdrüse: Schwache Vergrösserung: Die Kapsel ist dick, zum Teil gewellt. Auf Querschnitten durch den Hilus findet sich in der Peripherie deutlich follikuläres Gewebe, im Zentrum Lymphstränge mit weiten Lymphbahnen und prall gefüllten Blutgefässen.

Starke Vergrösserung: In den Lymphgängen sind Lymphocyten vorhanden, daneben grosse blasige Zellen, grosse Endothelien und reichlich pigmentführende Zellen, letztere finden sich auch im Stroma. Polynucleäre Leukocyten fehlen ebenso wie Riesenzellen; auch Nekrosen konnten nicht entdeckt werden. Mastzellen sind an einzelnen Stellen in grosser Anzahl vorhanden.

Knochenmark: Starke Rarefikation; es finden sich sehr wenig Knochenmarkelemente, daneben reichlich Erythrocyten, welche einzelne Markräume als einzige Zellart ausfüllen. Riesenzellen fehlen, dagegen sind an einzelnen Stellen reichlich Mastzellen vorhanden. Es besteht weder endostale, noch periostale Wucherung.

Lunge, Herz, Magen, Darm, Leber, Nieren, Nebennieren, Pankreas, Speicheldrüse, Schilddrüse, zeigen normale Verhältnisse.

Hoden: Makroskopisch war das Organ klein. Es bestehen deutliche Degenerationserscheinungen: Desquamation der Epithelien, ein Teil der übrigen Zellen ist glasig gequollen, die Kerne färbten sich stellenweise überhaupt nicht. Die Zahl der Spermatozoen ist gering.

Haut: Im gesunden Bezirk ist ein mehrschichtiges Plattenepithel, welliges derbfaseriges Chorion und das lockere subcutane Gewebe mit zahlreichen Haarfollikeln und Muskelschicht vorhanden.

Randpartien des Röntgenulcus: Mächtige Verdickung der Hornschicht infolge von Quellung sämtlicher Zellen; das Chorion ist verschmälert, die Kerne desselben sind pyknotisch geschrumpft, aufeinander gerückt, ebenso verhält es sich in der tieferen Schicht. Die Follikel sind vollständig verschwunden. Im Gebiete des Ulcus ist die Epidermis vollständig verloren gegangen, ebenso ein Teil des Chorion. Der Geschwürsgrund stellt ein kernreiches, dichtes Bindegewebe mit zahlreichen, neugebildeten Gefässen dar. Die oberflächlich gelegenen Kerne sind stark pyknotisch. An den tiefer gelegenen Gefässen sind deutliche Intimawucherungen zu bemerken. An einzelnen Stellen reicht die Veränderung auch in die Muskellage hinein. Im sklerotischen Bindegewebe finden sich zahlreiche, goldgelbes Pigment führende Zellen.

Zusammenfassung.

Die auffälligsten Veränderungen nach Bestrahlung von Meerschweinchen mit Röntgenstrahlen finden sich am lymphoiden Apparate.

Die Milz des Meerschweinchens hat normaler Weise keine sehr grossen Malpighischen Körperchen; es finden sich meist nur kleine Anhäufungen von Lymphocyten. Auch Riesenzellen kommen in der Norm nur sehr spärlich in der Meerschweinchenmilz vor.

Durch die Röntgenstrahlen wird dieses normale Bild in ausgeprägter Weise verändert.

In den Follikeln sind meist nur spärliche Lymphocyten vorhanden; an ihrer Stelle sieht man vielfach epitheloide Zellen und vereinzelt auch Chromatinklümpchen als Zeichen des nekrotischen Zerfalls der Lymphocyten. An einzelnen Stellen besteht eine auffallende Zellarmut. Was nun die Zellen selbst anbetrifft, so sind zweifellos die Lymphocyten an Zahl ganz bedeutend reduziert. Die Pulpagefässe enthalten in unseren Präparaten — im Gegensatze zu Heinekes Angabe muss das hervorgehoben werden — reichlich polynucleäre Leukocyten. Dagegen haben wir eosinophile Zellen, welche in der Norm ziemlich reichlich vertreten sind, nicht angetroffen. Besonders zu erwähnen sind ferner reichlich vorhandene epitheloide Zellen in den Follikeln und im Pulpagewebe und grosse einkernige Zellen vom Charakter der Endothelien; dieselben führen vielfach ebenso, wie vereinzelte polynucleäre Leukocyten Pigment. Doch sind im allgemeinen Pigmentzellen nicht gerade häufig.



Auch in den Lymphdrüsen finden sich bemerkenswerte Veränderungen. Sie sind zellärmer, als die normalen Lymphdrüsen des Meerschweinchens. Die Follikel bestehen in ihrem Centrum fast nur aus epitheloiden Zellen, während in der Peripherie teils Lymphocyten, teils spindlige Zellelemente vorhanden sind. In den Lymphbahnen werden reichlich polynucleäre Leukocyten, daneben vereinzelte Lymphocyten und mononucleäre grosskernige Endothelien angetroffen, welche zum Teil goldgelbes Pigment enthalten.

Das Knochenmark zeigt eine frappante Rarefikation, welche an einigen Stellen so weit fortgeschritten ist, dass die typischen Knochenmarkselemente fehlen.

Von einzelnen Zellformen sind besonders hervorzuheben: spärliche Riesenzellen, Myelocyten, zum Teil mit eosinophiler Granulation, in überwiegender Anzahl polynucleäre Zellen, Erythroblasten, spärliche Pigmentzellen, vereinzelt sind blassrötliche, homogene Massen vorhanden.

Darmfollikel sind in unseren zahlreichen Darmpräparaten nicht getroffen worden.

Die Hoden zeigen stellenweise deutliche Zeichen der Degeneration. Die Zellen sind teilweise desquamiert und glasig verquollen; die Zahl der Spermatozoen ist reduziert.

Auf die Veränderungen der Haut soll nur kurz hingewiesen sein. Als Nachwirkung der Röntgenbestrahlung trat einmal ein Röntgenulcus auf, dessen Geschwürsgrund aus Gewebe mit dichtgedrängten, zum Teil pyknotisch geschrumpften Kernen und neugebildeten Gefässen besteht, in dessen Tiefe Gefässe mit verdickter Wandung zu sehen sind und dessen Wände gequollenes Epithel mit dicker Hornschicht und zerfallene Haarfollikel besitzen. Zum Schlusse heben wir noch besonders hervor, dass wir an der Schilddrüse keine Veränderungen fanden.

Die übrigen Organe weisen normale Verhältnisse auf.

III.

Versuche mit Kaninchen.

Kaninchen I wird in derselben technischen Anordnung, wie oben S. 162 Nr. 1 erwähnt ist, am 22. und 23. VIII. 05 je 5 Stunden hintereinander bestrahlt und sofort nach Ablauf der 10. Bestrahlungsstunde getötet.

Kaninchen II, welches am 19. und 20. VIII. 05 je 5 Stunden lang bestrahlt wurde, wird 48 Stunden nach Ablauf der zehnstündigen Bestrahlungszeit getötet.

1.

Kaninchen I, 2 kg schwer, 10 Stunden mit Röntgenstrahlen bestrahlt, sofort nach der Bestrahlung getötet (durch Einspritzung von Chloroform in die Brusthöhle).

Die Sektion ergiebt keine von der Norm abweichende Verhältnisse.

Histologische Untersuchung.

Milz: Bei schwacher Vergrösserung erkennt man sehr zahlreiche Follikel, nahezu alle fallen durch ihr helles, zellarmes Centrum auf.

Dasselbe besteht, wie wir bei starker Vergrösserung erkannten, aus grossen, epitheloiden Zellen, zwischen ihnen sind in manchen Follikeln vereinzelte Lymphocyten zu erkennen. In der Peripherie dagegen sind an verschiedenen Stellen die Lymphocyten in etwas reichlicherer Anzahl vorhanden.

Im Centrum der Follikel finden sich vereinzelte Kerntrümmer als Zeichen von Nekrose.

Das Pulpagewebe ist ziemlich blutreich und enthält sehr reichlich frei in den Zellen eingeschlossenes Pigment und zwar intra- wie extravasculär; einzelne kapilläre Gefässräume sind vollständig mit zusammengeklumpten Pigmenthaufen ausgefüllt; ausserdem sind Erythrocyten, polynucleäre Leukocyten, spärliche Lymphocyten und grosse endotheliale Zellen zu erkennen.

Lymphdrüse (Hals): Deutliche Schwellung und vermehrter Blutreichtum. In den Follikeln finden sich central ganz vereinzelt grosse, epitheloide Zellen; die Lymphbahnen sind deutlich erweitert, sie enthalten reichlich polymorphkernige, pseudoeosinophile Leukocyten, einige Lymphocyten und desquamierte Endothelien. Zellnekrosen sind nicht zu sehen.

Knochenmark: Ein Schnitt durch den Femur zeigt Vorhandensein reichlicher Zellen, Fettzellen sind nicht darunter. Die in grosser Zahl vorhandenen Blutgefässe sind mässig stark gefüllt. Dazwischen finden sich in den Zellsträngen hellere Stellen, in welchen der Zellreichtum bedeutend geringer ist, als in der Umgebung. Die vorhandenen Zellen sind grosse und einkernige Zellen, typische polymorphkernige Leukocyten meist mit eosinophiler Protoplasmakörnelung, ferner Zellen mit kleinen, runden, intensiv gefärbten Kernen, welche zum Teil Normoblasten, zum Teil kleinen Lymphocyten ähneln. Die grösseren Knochenmarksgefässe enthalten in überwiegender Anzahl polymorphkernige Leukocyten, einige Übergangsformen, spärliche Lymphocyten. In grosser Menge finden sich im Markgewebe ein- und vielkernige Riesenzellen. Längs der Gefässe ziehen Bindegewebszellen.

Ganz vereinzelt sieht man intensiv gefärbte Kerntrümmer. Pigment ist im ganzen nur spärlich vorhanden und zwar meist in polygonalen Zellen.

Die Darmfollikel enthalten in der Peripherie reichlich pigmentführende Zellen, polynucleäre Leukocyten sind in geringer Anzahl vorhanden, während Lymphocyten nur sehr spärlich zu sehen sind. Zellnekrosen fehlen.

Nieren: In einzelnen gewundenen Harnkanälchen sind die Epithelzellen verfettet, einzelne stark geschwollen und desquamiert. Im Lumen einzelner Kanälchen sieht man Cylinder — die Veränderungen sind wenig ausgesprochen. An den Glomeruli finden sich keine Veränderungen.

Hoden: Einzelne Kanälchen zeigen deutliche Desquamation, an vielen Stellen zeigt sich, dass die Kernfärbung verloren gegangen ist. Die Zahl der Spermatozoen ist gering, an einigen Punkten von auffallender Spärlichkeit. Die Veränderungen sind in deutlicher Abstufung bald mehr, bald weniger ausgesprochen. Die Sammelkanälchen sind meist leer von Spermatozoen, nur einige wenige enthalten spärliche Spermatozoen, vermengt mit kernlosen, kleinen und grösseren Scheibchen und Zellen mit einem oder mehreren kleinen Kernen. Am Bindegewebe ist keine entzündliche Reaktion zu sehen.

Leber, Lunge, Herz, Nebennieren, Darm, Schilddrüse, Parotis, Haut weichen von der Norm nicht ab.

2.

Kaninchen II, $1^3/_4$ kg schwer, 10 Stunden bestrahlt, 48 Stunden nach der Bestrahlung durch Einspritzung von Chloroform in die Brusthöhle getötet.

Die Sektion weist keine Abweichung von der Norm auf.

Milz: Bei schwacher Vergrösserung sieht man zahlreiche Follikel von anscheinend normalem Aussehen, nur fallen einige durch ihre Kleinheit auf, bei anderen ist das Centrum zellärmer, typische Keimcentren fehlen durchgehends.

Wie bei stärkerer Vergrösserung erkannt wird, bestehen die Follikel aus typischen Lymphocyten, die hellen Stellen im Centrum enthalten überwiegend epitheloide Zellen, zwischen denen vereinzelt Lymphocyten und polynucleäre Leukocyten vorhanden sind. Das Pulpagewebe ist mässig blutreich und enthält reichlich pigmentierte Zellen mit einem grossen Kerne. Riesenzellen sind nicht sichtbar.

Lymphdrüse: Es besteht eine leichte Schwellung in toto. In den Follikeln findet man eine Anzahl schwach gefärbter, epitheloider Zellen, im übrigen sind weder an den Lymphsträngen, noch an den Follikeln pathologische Veränderungen zu bemerken.

Knochenmark (Wirbel): Es besteht eine deutliche Zellrarefikation, die Gefässfüllung ist mässig, Riesenzellen finden sich in grosser Anzahl. Die erhaltenen Zellen sind in etwa gleicher Anzahl einkernige Myelocyten, polymorphkernige Leukocyten, zahlreiche Normoblasten.



Einzelne Zellen zeigen Zerfallserscheinungen, die Riesenzellen weisen Erscheinungen von pyknotischer Schrumpfung auf. Der Grad des Zellschwundes ist etwas wechselnd.

Bemerkenswert scheint es nur zu sein, dass auf Schnitten durch das Sternum die Erscheinungen weit geringfügiger sind. Die Zellelemente scheinen normal zu sein.

Schnitte durch den Femur zeigen reichlich Fettzellen mit grossen bläschenförmigen Kernen und Fettvacuolen. Auffallend ist dabei wiederum die unregelmässige Verteilung der Markzellen, es wechseln helle, nahezu zelllose Partien mit Zellhaufen ab. Diese bestehen aus typischen Myelocyten, Übergangsformen, polymorphkernigen Leukocyten. Daneben finden sich Normoblasten mit kleinen, intensiv gefärbten Kernen und Zellen mit grösseren Kernen und ganz homogenem Protoplasma, vereinzelt auch Riesenzellen. Ganz spärlich sieht man auch kleine Häufchen von Lymphocyten. In den zellarmen Partien sind polymorphkernige Leukocyten, nebst Übergangsformen vorhanden.

Schnitte durch die Femurepiphyse, durch einen Wirbelkörper zeigen ähnliche Verhältnisse.

Leber, Lunge, Herz, Nieren, Nebennieren, Parotis, Schilddrüse, Darm, Magen, Gehirn bieten normale Verhältnisse.

Die nebenstehende Tabelle giebt einen Überblick über die Blutbefunde dieses Tieres vor, während und nach der Bestrahlung.

Tabelle über den Blutbefund des Kaninchens II während und nach der Bestrahlung.

Datum	Zeitangabe	Hämoglobin	Spez. Gew.	Erythrocyten	Gesamtzahl der Leukoyten	Lymphocyten	Polyncl. Leukocyten	Übergangsformen
19. VIII.	vor der Bestrahlung	81 %	1051	5176000	13200	64 %	32 %	2 %
„	sofort nach 3 Std. Bestrahlung	78 %	1048	4888000	21200	18 %	79 %	3 %
21. VIII.	vor der Bestrahlung	82 %	1054	4864000	9000	29 %	66 %	2 %
„	nach 2½ Std. (Gesamtdauer 5½ Std.)	—	—	—	13400	—	—	—
„	nach 2½ Std. (Gesamtdauer 8 Std.)	88 %	1056	4896000	13100	10 %	82 %	8 %
22. VIII.	vor der Bestrahlung	84 %	1054	4720000	11100	16 %	84 %	2 %
„	Gesamtdauer derselben 10 Std. 1 Std. nachher	—	—	—	14100	—	—	—
„	1¾ Stdn. nachher	—	—	—	42000	—	—	—
„	5 Std. nachher	—	—	—	4500	—	—	—
23. VIII.	—	81 %	1051	5040000	1900	46 %	42 %	10 %
24. VIII.	—	83 %	1052	5040000	1700	32 %	60 %	8 %

Diese Untersuchungen wurden von Herrn cand. med. Tatarsky ausgeführt und werden mit vielen anderen zusammen an anderer Stelle publiziert werden.

Es sei dabei nur kurz auf das Ansteigen des Hämoglobingehaltes und des spezifischen Gewichtes ohne gleichzeitige Vermehrung der Erythrocyten hingewiesen, ferner auf die successiv erfolgende Abnahme der Zahl der Leukocyten. Dieselbe überdauert die Bestrahlungszeit. Jede Einzelbestrahlung bewirkt eine rasch vorübergehende Leukocykose. Dabei sind die polymorphkernigen Leukocyten vermehrt, die Lymphocyten bedeutend an Zahl vermindert. Nach Ablauf der entzündlichen Reaktionserscheinungen nähert sich das Verhältnis der weissen Blutzellen wieder mehr der Norm.

Zusammenfassung.

Auch bei Kaninchen bewirken die Röntgenstrahlen bemerkenswerte Veränderungen an dem lymphoiden Apparate.



Die Follikel der Milz fallen wiederum durch eine gewisse Zellarmut in die Augen. Sie scheinen an Zahl spärlicher, als bei unbestrahlten Tieren; ihre Centren sind aufgehellt und bestehen aus epitheloiden Zellen, zwischen welchen nur spärliche Lymphocyten sichtbar sind. Das Pulpagewebe enthält ziemlich reichlich Pigmentzellen. Die Pigmentzellen sind meist einkernig.

An den untersuchten Lymphdrüsen ist gleichfalls wieder eine gewisse Zellarmut festzustellen. Im Centrum der Follikel finden sich auch hier grosse, epitheloide Zellen, während im Pulpagewebe reichlich polymorphkernige, eosinophil gekörnte Leukocyten, einige Lymphocyten und desquamierte Endothelien sichtbar werden. Pigmentzellen haben wir in den Lymphdrüsen nicht gefunden.

Im Knochenmarke ist der Unterschied zwischen dem Befunde des gleich nach 10stündiger Bestrahlung getöteten Tieres und dem, welches nach der Bestrahlung noch 50 Stunden gelebt hat, recht beträchtlich. Während bei dem ersteren nur eine geringe Zellrarefication und spärliche Nekrosenbildung zu finden ist, fällt bei dem zweiten vor allem die sehr erhebliche Zellarmut in die Augen. Die spezifischen Knochenmarkszellen werden in erster Linie vermindert, im Gegensatze dazu scheinen die Riesenzellen vermehrt zu sein; die Vermehrung ist aber nur eine scheinbare und dadurch zu erklären, dass sie einerseits widerstandsfähiger als die übrigen Knochenmarkszellen sind, andererseits bei der Zellrarefication mehr hervortreten, als unter normalen Verhältnissen.

Pigmentzellen finden sich in unseren Präparaten nur spärlich.

Die Knochenmarksveränderungen sind ebenso wie die Veränderungen an den Lymphdrüsen, nicht gleichmässig an allen Knochen zu finden, was sehr begreiflich ist, wenn wir bedenken, dass eine für alle Knochen eines Tieres gleichmässige Wirkung der Röntgenstrahlen aus technischen Gründen unmöglich ist.

An den Darmfollikeln findet sich eine Verminderung der Lymphocyten; die Follikel sind gleichfalls in toto zellärmer als normalerweise. Auch pigmentführende Zellen sahen wir mehrfach.

Gegenüber diesen markanten Veränderungen am lymphoiden Apparate steht wiederum ein normaler Befund an Leber, Darm, Magen, Nieren, Lungen, Herz, Schilddrüse, Parotis und Haut.

Die Degenerationszeichen an bestrahlten Hoden decken sich der Hauptsache nach mit den von Albers-Schönberg entdeckten Befunden.

IV.

Versuche mit Ratten.

Weisse Ratte, von 285 g Gewicht, wird am 30. XII. 05 6 Stunden hintereinander bestrahlt. (Versuchsanordnung wie oben, die Tiere sassen in einem Glasgefässe.) 4 Tage nach der Bestrahlung wird das Tier tot aufgefunden. Es hatte am 31. XII. 05 eine Gewichtsabnahme von 285 auf 210 g, am 4. I. 06 auf 180 g erfahren.

Bei der Sektion zeigte sich ein mässiger Meteorismus, die Milz war verkleinert, die Milzkapsel etwas gerunzelt. Der Magen und Darm war fast vollständig leer, in den unteren Partien aufgebläht. Die Lungen weichen im allgemeinen von der Norm nicht ab, im rechten Unterlappen zeigt sich ein linsengrosser weisser Tumor von ziemlich harter Konsistenz.

Bei der mikroskopischen Untersuchung, welche sich nicht auf alle Organe erstreckte, ergab sich folgender Befund.

Die Milz weist eine deutlich gerunzelte Kapsel auf. Das bindegewebige Stroma tritt stark hervor; die Follikel sind als solche noch zu erkennen, zeichnen sich aber durch



eine auffallende Zellarmut aus. Lymphocyten sind in ihnen nur ganz vereinzelt zu sehen. An ihrer Stelle sieht man epitheloide Zellen. In einzelnen Follikeln sind im Centrum Reste von Zellnekrosen zu erkennen.

Besonders hervorhebenswert ist der Reichtum von pigmentführenden Zellen, welche der Hauptmenge nach in dem interfollikulären Gewebe liegen, während sie in den Follikeln selbst nur in spärlicher Anzahl vorhanden sind.

Hoden: eine grosse Anzahl von Hodenkanälchen ist frei von Spermatozoen; in anderen sind sie in mässig reichlicher Anzahl vorhanden. In den Hodenkanälchen zeigen sich viele kernlose Schollen neben Zellen mit schlecht gefärbten Kernen.

Die Nieren sind blutreich, sonst durchaus normal.

Der Darm und die Leber weichen von der Norm nicht ab. Darmfollikel sind nicht getroffen, auch Lymphdrüsengewebe ist in den Schnitten nicht aufzufinden.

Tabelle über den Blutbefund bei Ratte II.

Datum	Hämoglobin	Erythrocyten	Leukocyten	Lymphocyten	Polyncl. Leukoc.	Übergangsformen	Esinophile	Dauer	Bemerkungen
30. XII.	110 %	6960000	—	46 %	51 %	1 %	2 %	—	vor der Bestrahlung
„	—	—	8000	—	—	—	—	25 Min.	sofort nach der Bestrahlung
„	—	—	7000	23 %	75 %	1 %	1 %	1 Stunde	15 Min. „ „ „
„	—	—	16000	20 %	74 %	0,5 %	1,5 %	3 Stunden	15 „ „ „ „
„	—	—	19400	4 %	95 %	0,5 %	0,5 %	6 „	5 Std. „ „ „
31. XII.	95 %	6400000	7200	0,5 %	99,5 %	—	—	—	18 „ „ „ „
2. I.	85 %	6800000	1100	—	—	—	—	—	64 „ „ „ „
4. I.	—	6700000	300	100 %	—	—	—	—	88 „ „ „ „
5. I.	—	—	800	100 %	—	—	—	—	112 „ „ „ „

Weisse, männliche Ratte (III) von 210 g Gewicht, wird am 30. XII. 05 5 Stunden lang mit harter Röhre bestrahlt. Am 6. I. 06 wird sie tot aufgefunden. Sie hatte am 3. I. eine Gewichtsabnahme von 210 g auf 170 g, am 6. I. auf 135 g erfahren.

Die Sektion ergab eine kleine Milz mit gerunzelter Kapsel. Der Magen war ziemlich stark gefüllt mit Speiseresten (Semmel); der Darm war leer, in dem unteren Abschnitte etwas aufgebläht. Die Leber sieht etwas anämisch aus, ist von hellbrauner Farbe. Nieren ohne Besonderheiten. Die Lungen sind sehr blass.

Die mikroskopische Untersuchung der Milz ergiebt eine deutlich gerunzelte Kapsel. Das bindegewebige Stroma ist stark vermehrt. Es sind sehr reichlich pigmenthaltige Zellen vorhanden, besonders im Stroma, während sie in den Follikeln nur geringer an Zahl sind. Die Follikelzeichnung ist noch zu erkennen, die Follikel sind von einem bindegewebigen Stroma umgeben und fallen durch ihre Zellarmut auf. Vereinzelte Follikel enthalten überhaupt keine Lymphocyten mehr, an ihre Stelle sind grosse bindegewebige Zellen getreten. In anderen Follikeln finden sich die Lymphocyten in sehr geringer Anzahl, daneben zeigen sich Kerntrümmer, Zellen mit pyknotischen Kernen und eigenartige kernlose Zellschatten.

Im Darme findet sich ein desquamativer Katarrh. Ein durch die Mitte getroffener Darmfollikel hat ein auffallend zellarmes Centrum, an der Peripherie sind Rundzellen mit stark pyknotischen Kernen und Kerntrümmer vorhanden, die Zahl der Lymphocyten im Centrum ist gering.

Hoden: die Zahl der Spermatozoen ist eine geringe, eine grosse Anzahl von Harnkanälchen ist fast frei davon. In einzelnen finden sich massenhaft kernlose Schollen neben Zellen mit auffallend schlecht gefärbten Kernen.

Knochenmark (Wirbel): an einzelnen Stellen ist eine beträchtliche Rarefication der

Zellen vorhanden. Es finden sich neben polynucleären Leukocyten vor allem Myelocyten und Körnchenzellen, daneben reichlich goldgelbes Pigment führende Zellen. Einzelne Knochenmarksräume sind fast ausschliesslich mit Erythrocyten angefüllt, in anderen sieht man kleine Anhäufungen von Rundzellen mit pyknotischen Kernen.

Nieren, Lungen, Augen zeigen normale Verhältnisse.

Tabelle über den Blutbefund der Ratte III.

Datum	Hämo-globin	Erythro-cyten	Leuko-cyten	Lympho-cyten	Polynucl. Leukoc.	Übergangs-formen	Eosino-phile	Dauer	Bemerkungen
30. XII. 05	130 %	6324000	10100	71,5 %	27 %	0,5 %	1 %	—	vor der Bestrahlung
„	—	—	7100	59 %	40 %	—	—	1 Stunde	sofort nach der Bestrahlung
„	—	—	14000	34 %	62 %	3 %	1 %	3 Stunden	½ Std. „ „ „
„	—	—	18400	4,5 %	95 %	0,5 %	—	5 „	½ „ „ „ „
31. XII.	100 %	6720000	8600	8,5 %	92,5 %	0,5 %	0,5 %	—	18 „ „ „ „
2. I. 06	100 %	6900000	2000	2,5 %	97,5 %	—	—	—	64 „ „ „ „
3. I. 06	—	5860000	1000	—	—	—	—	—	88 „ „ „ „

Zusammenfassung.

Auch bei der Ratte bewirken die Röntgenstrahlen eine Schädigung der inneren Organe: sie betrifft auch hier vor allem Milz, Knochenmark und Hoden. Die Veränderungen sind analog den bei Mäusen, Meerschweinchen und Kaninchen beobachteten. Sie bestehen im Anfange in einer Schädigung der jungen Zellen, welche nekrotisch zerfallen; als weitere Stufe der Schädigung sehen wir das Auftreten einer starken Zellrarefication in den Follikeln der Milz (weniger im Pulpagewebe) und im Knochenmarke. Schliesslich werden an Stelle der zu Grunde gegangenen Zellen epitheloide Zellen deutlich und verändern das Aussehen in beträchtlichem Grade.

An den Hoden entsteht unter Einwirkung der Röntgenstrahlen ein starker desquamativer Katarrh mit Oligo-, resp. Oligonekrospermie.

Eine besondere Besprechung verdient der Blutbefund.

Die Erythrocyten werden unter dem Einflusse der Röntgenstrahlen nur wenig verändert, sowohl in bezug auf die Zahl, als auch auf ihr mikroskopisches Aussehen. Dagegen erfährt, wie aus den Tabellen ersichtlich, der Hämoglobingehalt trotz der nicht in grossen Grenzen schwankenden Erythrocytenzahl, eine Herabsetzung: innerhalb von wenigen Tagen in unseren Fällen etwa 30 %.

Sehr hervorstechend ist die Veränderung, welche die Leukocyten unter dem Einflusse der Röntgenstrahlen durchmachen. In den ersten Stunden nach Beginn der Bestrahlung kommt es zu einer Vermehrung der Gesamtzahl, schliesslich aber zu einer auffallenden Verminderung; in dem einen Falle von 10100 auf 1000, in einem anderen von 8000 auf 300 resp. 800.

Doch nicht nur die absolute Zahl der Leukocyten wird geändert, sondern auch ihre prozentualische Zusammensetzung. Die Zahl der polynucleären Leukocyten nimmt gleichmässig von Tag zu Tag zu, etwa in gleichem Verhältnisse dagegen die Zahl der Lymphocyten ab. Die eosinophilen Zellen verschwinden, ebenso die Übergangszellen.

Als theoretisch wie praktisch gleich interessantes Ergebnis (s. Tab. II) ist die terminale „Lymphämie" in dem einen Falle anzusehen, welche 88 Stunden nach Beginn der Bestrahlung beobachtet wurde. Die in den Präparaten vorhandenen Leukocyten sind ausschliesslich Lymphocyten. Nähere Ausführungen über den Blutbefund behalten wir uns vor.

Einer Erwähnung scheint mir wert, dass 3 Ratten durch eine Röntgenbestrahlung



von 5, resp. 6 Stunden getötet wurden, ohne dass es zu einer äusseren Schädigung der Haut und damit zur Möglichkeit einer Infektion von aussen her gekommen wäre.[1])

V.

Versuche mit Hunden.

Technisches: Hund I wiegt 30,5 Pfund, weiblicher, scheckiger Schäferhund; um ihn in Ruhe bestrahlen zu können, ist es nötig, ihm drei Pravazspritzen Morphium (1 : 25) zu geben. Er liegt danach meist ruhig da und wird am 25. VIII. 1905 4 Stunden, am 26. III. 6 Stunden hintereinander mit Röntgenstrahlen in rechter Seitenlage bestrahlt. Die technische Anordnung ist dieselbe wie oben.

Nach der 10stündigen Bestrahlung wird das Tier sofort getötet.

Hund II, männlicher, schwarzer Rattenfänger von 33,5 Pfund; Skopolamin-Morphiumnarkose, 2 Spritzen Morphiumlösung (4%), Skopolamin (0,001). Der Hund wird in rechter Seitenlage befestigt, die Röntgenröhre (Härtegrad 6—7) 30 cm über dem Leibe ca. in die Mitte des Tieres gestellt; die übrige Anordnung ist dieselbe wie oben. Am 24. VIII. 05 wird 7 1/4, am 25. VIII. 2 3/4 Stunden bestrahlt, zusammen 10 Stunden lang bestrahlt und 48 Stunden nach beendigter Bestrahlung getötet (durch Injektion von Chloroform in die Lungen).

1.

Hund I, 10 Stunden bestrahlt, sofort nach beendigter Bestrahlung getötet.

Sektion: Die Venen sind prall gefüllt; das Netz bedeckt die Darmschlingen.

Milz mit einem zungenförmigen Lappen sichtbar unter dem linken Rippenbogen, zeigt eine deutlich gerunzelte Kapsel; am vorderen Pole findet sich eine kleine, subcapsuläre Blutung. Auf dem Durchschnitte sind die Trabekel wenig deutlich, die Follikel gerade als schwachgraue Punkte sichtbar, das Pulpagewebe ist hellbraunrot, etwas glänzend. Milzgewicht = 18 g.

Darm: Serosa glatt, die Darmschleimhaut schimmert zum Teil blaurötlich durch.

Magen ist stark gefüllt.

Die Leber wiegt 300 g, weist makroskopisch keine Veränderungen auf.

Nieren sind makroskopisch ohne besonderen Befund.

Die retroperitonealen Lymphdrüsen sind graurötlich, geschwollen, ebenso die Mesenterialdrüsen.

Pankreas ohne besonderen Befund. Nebennieren desgleichen.

Histologischer Befund.

Milz: Die Hundemilz zeichnet sich durch ihr stark entwickeltes Trabekelsystem aus, die Lymphfollikel sind im ganzen klein und spärlich, das Pulpagewebe ist mässig blutreich und von zahlreichen kleinen Lymphsträngen durchzogen.

Bei starker Vergrösserung sieht man in den Follikeln deutlich herd- oder strangförmig angeordnet nekrotisch zerfallene Kerntrümmer, zwischen denen erhaltene, mehr ovalgestaltete Kerne zu sehen sind. Das Pulpagewebe enthält mässige Mengen von Pigment in dicker, klumpiger Form. Riesenzellen fehlen.

Bei Färbung mit polychrom. Methylenblau fällt die grosse Anzahl metachromatisch gefärbter granulierter Zellkörper (Mastzellen) auf; dieselben liegen ringförmig zusammen und scheinen die periphere Zone von Lymphsträngen einzunehmen. Die Kapsel ist sehr gerunzelt.

Lymphdrüsen (Halslymphdrüse): deutliche Schwellung, die Follikel heben sich scharf

---

[1]) Die Untersuchungen mit Ratten wurden von Paul Krause und cand. med. Tatarsky vorgenommen; die Ergebnisse, das Blut betreffend, werden mit einer Anzahl weiterer Versuche später ausführlich publiziert werden.

ab, im Centrum derselben finden sich zum Teil zahlreiche Kerntrümmer, epitheloide Zellen sind nicht sichtbar, in den Randpartien sind reichlich Lymphocyten vorhanden. Ausserhalb der Follikel sind keine Veränderungen sichtbar, weder in den Marksträngen, noch in der Rindensubstanz. Eine Mesenterialdrüse zeigt ähnliche Veränderungen.

Knochenmark (Femur): central ist reines Fettmark vorhanden, peripher gemischtes Mark, sämtliche Zelltypen scheinen in durchaus normaler Weise vorhanden zu sein; als auffallend ist der deutlich nachweisbare Zerfall von einigen Myelocyten zu bezeichen. Im Sternum finden sich keine Abweichungen von der Norm. Der Wirbelkörper zeigt ein wenig fettreiches Mark; Necrosen sind nirgends sichtbar, die Zahl der Knochenmarkszellen scheint im allgemeinen etwas gering zu sein.

Darmfollikel: Die Follikel weisen typische, nekrotische Herde und Züge, welche centralwärts sitzen, auf, die peripheren Teile sind von typischen, von der Norm nicht abweichenden Lymphocyten eingenommen; epitheloide Zellen sind auch hier nicht sichtbar.

Der Darm zeigt im übrigen normale Verhältnisse, ebenso der Magen, das Pankreas, die Nieren und Nebennieren, Schilddrüse. Tonsillen: bei starker Vergrösserung sieht man ganz vereinzelt kleine Chromatinklümpchen zusammenliegen, zwischen einzelnen Epithelzügen erkennt man Zeichen einer lebhaften Auswanderung polynucleärer Leukocyten in die Krypten.

Die Hoden wurden leider nicht untersucht.

2.

Hund II, 10 Stunden bestrahlt, 50 Stunden nach der Bestrahlung getötet.

Sektion: Brustorgane ohne Besonderheit.

Milz: 36 g schwer, Kapsel ist stark gerunzelt, lappig. Auf dem Querschnitte sind die Follikel nicht deutlich, die Pulpa ist hellbraunrot, etwas speckig. Leber wiegt 410 g weicht von der Norm nicht ab. Nieren, Hoden unverändert.

Die mesenterialen Lymphdrüsen sind deutlich geschwollen, auf dem Durchschnitte graurot.

Die Magen- und Darmschleimhaut ist in toto succulent und trüb, die des Ileum mit viel Schleim bedeckt. Die Peyerschen Plaques sind deutlich markig geschwollen.

Lymphdrüsen (Hals, mesenterium) deutlich geschwollen.

Die Halsorgane bieten nichts Besonderes.

Schilddrüse ist nicht verändert.

Histologischer Befund.

Milz: Kapsel gerunzelt. Das Trabekelsystem ist sehr stark ausgebildet, die relativ kleinen Follikel sind in mässig reichlicher Menge vorhanden, die Pulpa enthält ziemlich reichlich goldgelbes Pigment.

In zahlreichen Follikeln fällt das helle, zellarme Centrum auf; dasselbe besteht, wie bei stärkerer Vergrösseruug erkenntlich ist, aus ziemlich grossen, epitheloiden Zellen mit wenigen dazwischen gelagerten Lymphocyten. Deutliche Zeichen von nekrotischem Gewebe sind nicht zu erkennen. Die Pulpa enthält vereinzelt deutliche Riesenzellen. Der Blutgehalt ist gering. Bei Färbung mit polychrom. Methylenblau fällt die grosse Menge von Mastzellen auf.

Lymphdrüsen: Es besteht eine leichte Schwellung und ein verhältnissmässig grosser Blutreichtum Die Lymphbahnen sind breit, die meisten Follikel fallen sofort durch ihr zellarmes Centrum auf. Dasselbe besteht fast nur aus grossen, epitheloiden Zellen, nur vereinzelt noch aus Lymphocyten. Nekrosen fehlen; an einzelnen Stellen sieht man zahlreiche polynucleäre Leukocyten; ein früherer Follikel erscheint bis auf einige lymphatische Zellstränge fast ganz von polynucleären, eosinophil gekörnten Leukocyten substituiert.

Knochenmark (Femur): Die centralen Partien enthalten gar keine spezifischen Markzellen, sie bestehen fast nur aus Fettgewebe. In der Peripherie hingegen liegen zwischen den



Fettzellen Züge von Markgewebe, zum grössten Teile aus polymorphkernigen Leukocyten bestehend, dazwischen erkennt man auch Normoblasten und vereinzelte einkernige Myelocyten.

(Wirbel): Gemischtes Mark, zahlreiche Riesenzellen, deren Kerne etwas geschrumpft sind. Die einzelnen Knochenmarkstypen sind zwar vorhanden, doch fällt die sehr geringe Anzahl von Myelocyten auf.

Knochenmark (Sternum) lässt keine deutlichen Veränderungen erkennen.

Darm: In der Mehrzahl der Follikel sind die Centren, soweit sie in den Schnitt gekommen sind, deutlich aufgehellt; sie bestehen aus grossen, epitheloiden Zellen. Nekrosen sind auch hier nicht zu erkennen.

Die Drüsen des Darms sind ohne Besonderheiten.

Niere: Stark hyperämisch infolge venöser Stauung, die Venen sind zum Teil enorm dilatiert, die Glomeruli blutreich, nirgends Blutaustritte. Ganz vereinzelt sieht man im Verlaufe eines Harnkanälchens Quellung von Epithelzellen, an einer Stelle auch geronnene Massen (Cylinder)

Der Befund ist wohl mit Sicherheit durch die bei der Einspritzung in die Lungen bedingte Atembehinderung und Cirkululationsstörung hervorgerufen.

Nebennieren, Herz, Leber, Tonsille, Schilddrüse zeigen keine Abweichung von der Norm. Die Hoden wurden nicht untersucht.

Tabelle über die Blutuntersuchungen[1]) bei Hund I.

Datum	Hämoglobin	Spez. Gewicht	Erythrocyten	Leukocyten	Lymphocyten	Polynucleäre L.	Übergangsformen	Eosinophile L.	Dauer der Bestrahlung	Bemerkungen
25. VIII. 1905	107	—	6864000	8300	24%	74%	2%	—	—	—
"	—	—	—	8500	16%	80%	4%	—	1 Std.	sofort n. d. Bestrahlung
"	—	—	—	8000	—	—	—	—	3 Std.	3/4 Std. n. d. B.
26. VIII.	120%	—	7408000	6700	10%	86%	4%	—	—	vor der Bestrahlung
"	—	—	—	11200	3%	96%	1%	—	5 Std.	sofort n. d. B.
"	—	—	—	17000	2%	96%	2%	—	7 Std.	" " " "
"	—	—	—	13600	3%	95%	2%	—	10 Std.	" " " "

Tabelle über die Blutuntersuchungen bei Hund II.

Datum	Hämoglobin	Spez. Gewicht	Erythrocyten	Leukocyten	Lymphocyten	Polynucleäre L.	Übergangsformen	Eosinophile L.	Dauer der Bestrahlung	Bemerkungen
16. VIII. 1905	102	1059	6080000	12600	26%	60%	2%	12%	—	—
24. VIII.	103	1060	6152000	12000	26%	62%	2%	10%	—	vor der Bestrahlung
"	—	—	—	16800	—	—	—	—	2 Std.	"
"	—	—	—	17800	6%	90%	2%	2%	5 1/2 Std.	1 Std. nach d. Bestrahlung
25. VIII.	110	—	5936000	11800	20%	76%	2%	2%	—	v. d. Bestrahl.
"	—	—	—	13100	—	—	—	—	4 1/2 Std.	sofort n. d. "
"	—	—	—	14000	14%	80%	2%	4%	—	2 Std. nachher
26. VIII.	123	1065	6288000	6700	24%	64%	8%	4%	—	—
27. VIII.	118	1063	7056000	4600	28%	56%	6%	1%	—	—

Die Untersuchung des Blutes vor, während und nach der Bestrahlung ergab wieder die auffällige Tatsache, dass unter dem Einfluss der Bestrahlung der Hämoglobingehalt und in Parallele dazu das spezifische Gewicht des Blutes ansteigt, ohne dass eine übereinstimmende Vermehrung der Erythrocyten nachweisbar wäre. Ferner zeigt sich auch hier eine fortlaufende,

[1]) Die Untersuchungen wurden von Herrn cand. med. Tatarsky ausgeführt.

die Bestrahlungszeit überdauernde Abnahme der Zahl der Leukocyten. Jede Bestrahlung ruft eine der Dauer der Bestrahlung, d. h. der Grösse der Gewebsschädigung entsprechend, geringere oder stärkere Leukocytose hervor, wobei die leukocytären Zellen die lymphocytären verdrängen. Die successive Verminderung der weissen Blutzellen betrifft hier, wie aus Tabelle von Hund II hervorgeht, beide Arten weisser Blutzellen.

Zusammenfassung.

Die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die inneren Organe des Hundes sind gleichfalls recht bedeutende.

Die Milz weist unmittelbar nach zehnstündiger Bestrahlung herd- und strangförmig angeordnete, nekrotische Kerntrümmer auf. Im Pulpagewebe finden sich mässige Mengen von Pigmentzellen. Die Zahl der Mastzellen ist gross, ein Befund, der wohl der Norm entspricht.

50 Stunden nach 10stündiger Bestrahlung fällt in den Follikeln das Centrum als zellarm auf, es besteht zum grossen Teile aus ziemlich grossen, epitheloiden Zellen mit wenigen, dazwischen gelagerten Lymphocyten. Die Nekrosen sind nicht mehr erkennbar. Die Pulpazellen sind an Zahl geringer, deshalb treten die Riesenzellen besonders deutlich hervor.

In den Centren der Follikel der Lymphdrüsen finden sich direkt nach 10stündiger Bestrahlung zahlreiche Kerntrümmer, während die Randpartien zahlreiche Lymphocyten enthalten. 50 Stunden nach der Bestrahlung fallen die Follikel durch ihr zellarmes Centrum auf, welches aus grossen, epitheloiden Zellen, nur vereinzelt aus Lymphocyten, besteht, während die nekrotischen Partien resorbiert sind.

Die Veränderungen an den Knochenmarkszellen sind nicht sehr hervorstechend; ausser einer geringfügigen Rarefikation weicht der Befund von der Norm nicht ab.

Die Follikel des Darms weisen unmittelbar nach 10stündiger Bestrahlung typische, nekrotische Herde und Züge auf, welche centralwärts sitzen; 50 Stunden nachher sind diese nekrotischen Herde verschwunden, während auch hier eine Aufhellung der Centren eingetreten ist, welche zum Teil aus epitheloiden Zellen besteht.

Bei dem einen Hunde fanden sich 50 Stunden nach 10stündiger Bestrahlung Andeutungen degenerativer Veränderungen der Nieren, welche wir aber mit der Tötungsmethode (Einspritzung von Chloroform in die Lungen), nicht mit der Wirkung der Röntgenstrahlen in Beziehung bringen.

Auch die katarrhalische Veränderung der Magen- und Darmschleimhaut des einen Hundes sehen wir als Nebenbefund an.

Zum Schlusse heben wir auch hier noch besonders hervor, dass wir keine histologischen Veränderungen an den Schilddrüsen und Tonsillen der bestrahlten Hunde fanden.

Blutveränderungen s. o.

C. Vergleich der Versuchsergebnisse untereinander. Allgemeine Bemerkungen über die Röntgenwirkung auf tierisches Gewebe und ihre praktische Anwendung.

Vergleichen wir nun die an Ratten, Meerschweinchen, Kaninchen und Hunden gemachten Beobachtungen untereinander und mit den Befunden bei den Mäusen, so erkennt man unschwer die Gleichartigkeit der degenerativen Vorgänge bei allen bestrahlten Tieren. Bei Ratten, Meerschweinchen, Kaninchen und Hunden leidet in erster Linie das lymphatische Gewebe der Milz und zwar zunächst im Centrum der Follikel, da, wo normaler Weise Keimcentren aufzutreten pflegen, an sie schliessen sich entzündliche Hyperämie und vermehrte Ansammlung von Leukocyten an. Zwischen den Nekrosen werden epitheloide, d. h. Stützzellen der Follikel sichtbar. Die nekrotischen Kerntrümmer werden bald resorbiert. Zu gleicher Zeit erkennt man in den Lymphdrüsen und



meist auch in den lymphatischen Apparaten des Darms die gleichen degenerativen Veränderungen der Follikel. Auch bei ihnen werden nach Aussetzen der Bestrahlung die Trümmer anscheinend rasch entfernt und es bleiben wenige Stützzellen mit grossen Kernen übrig. Die sekundären Veränderungen, soweit sie beobachtet wurden, sind sehr verschieden stark ausgeprägt. Bei den Ratten sind die Verhältnisse ganz die gleichen wie bei den Mäusen, das lymphatische Gewebe geht vollkommen zu Grunde, die Folge ist eine totale Verödung der Follikel und Pulpa, ein Collabieren der Pulpagefässe und körnige Degeneration der in denselben verbleibenden Erythrocyten. Die übrigen Tiere wurden in ihren Endstadien nicht beobachtet. Bei den Meerschweinchen sind nach 50 Stunden weit geringere Veränderungen sichtbar. Die Verarmung an Lymphzellen ist zwar eine bedeutende, aber doch lange nicht vollständige. In der Pulpa sind die meisten Gefässe erhalten, einzelne zeigen aber schon körnigen Zerfall der Erythrocyten, sind infolgedessen durch Pigmenthäufchen verschlossen. Man darf darin wohl einen Hinweis auf sekundäre Verödung der betreffenden Gefässe erblicken. Bei Kaninchen und Hunden sind die Veränderungen nach 50 resp. 48 Stunden auf die Follikel beschränkt.

In diesen Verhältnissen kommt sehr schön die verschieden grosse individuelle Widerstandsfähigkeit des Milzgewebes zum Ausdruck. Man kann sagen, je grösser das Tier, desto widerstandsfähiger ist es. Zu einem Teil mag dies in der grösseren oder geringeren Widerstandsfähigkeit der Zellen verschiedener Tierspezies bedingt sein. Zu einem grösseren Teil aber ist sie wohl bedingt in dem Schutz, welchen die wechselnde Dicke der Haut und der zwischen ihr und Milz gelegenen Weichteile durch partielle Absorption der Strahlen gewährt. Das gleiche gilt vom übrigen lymphatischen Gewebe, doch treten die Erscheinungen nicht mit der gleichen Regelmässigkeit auf, wie bei der Milz.

Sehr instruktiv ist ferner das Verhalten des Knochenmarks der bestrahlten Tiere. Die Ratten weisen genau die gleichen Verhältnisse wie die Mäuse auf, fortschreitenden Zerfall der Bildungszellen, Verödung des Markgewebes, Dilatation der Blutgefässe, schliesslich Übrigbleiben von nur intensiv gefärbten Erythrocyten. Der einzige Unterschied gegenüber dem Mäusemark liegt darin, dass bis zum Ablauf der Erscheinungen eine etwas grössere Zeit verstrichen ist. Bei den Meerschweinchen tritt nach 10stündiger Bestrahlung Zellrarefikation ein, welche 50 Stunden später bedeutend an Umfang gewonnen hat. Bei den Kaninchen liegen die Verhältnisse ähnlich, auch 50 Stunden nach der Bestrahlung sind noch Kerntrümmer vorhanden, bei den Hunden dagegen sind im Knochenmark nur sehr geringfügige Veränderungen nach 10stündiger Bestrahlung, ganz vereinzelte Kernnekrose, zu bemerken, 50 Stunden später nur auffallender Reichtum an polymorphkernigen Leukocyten. Die prinzipiellen Vorgänge ähneln durchaus denen des bestrahlten Mäuseknochenmarks, auch die Zeichen erheblicher Nachwirkung sind deutlich vorhanden, aber die Intensität und Extensität der Veränderungen ist ausserordentlich verschieden. Je grösser das Tier, desto geringfügiger ist die Wirkung. Dies mag auch hier in individuellen Verschiedenheiten bedingt sein, zu einem grossen Teil aber kommt sicher der Einfluss des grösseren oder geringeren Schutzes des Knochengerüstes und der bedeckenden Weichteile in Betracht.

Was nun die übrigen Organveränderungen anbetrifft, so stehen sie wieder durchaus in Parallele zu dem, was wir bei den bestrahlten Mäusen beobachten konnten. Sie betreffen, soweit sie untersucht sind, Hoden und Haut. Sie sind ebenso wie dort individuell verschieden ausgeprägt oder können fehlen. Ferner treten sie lokal beschränkt auf. An den Hoden sind es desquamative und Zerfallserscheinungen, an der Haut zunächst nekrotische Zerstörungen der Zellen der Haarfollikel, dann auch der Epidermis. Beim Meerschweinchen wurde unter dem Einfluss wiederholter Bestrahlung ein Röntgenulcus beobachtet, in dessen Randpartien und Geschwürsgrund so ziemlich alle bei den Mäusen beobachteten Vorgänge nebeneinander zu erkennen waren, Follikelzerfall, Ödem der Epidermiszellen, Zerfall derselben, Hyperkeratose und nekrotischer Zerfall von Epithel und Teilen des Coriums mit entzündlicher Exsudation, ferner auch Verdickung der Intima der grossen Gefässe.



Wir heben auch hier hervor, dass wir an den genau untersuchten übrigen drüsigen Organen, sei es Leber, Pankreas oder Schleim- und Speicheldrüse, keine Abnormitäten erkennen konnten, insbesondere waren die Schilddrüse und die Nieren frei von Veränderungen, die auf die Bestrahlung oder die durch dieselbe bedingten Veränderungen hätten bezogen werden können.

Nur mit wenigen Worten sei noch der Veränderungen des Blutes der bestrahlten Tiere gedacht. Auch hier erkennt man die Analogie mit dem Verhalten des Mäuseblutes. Allen gemeinsam ist einmal als direkte schädigende Wirkung die Abnahme der weissen Blutzellen. Als zweite durch die nekrotischen Vorgänge ausgelöste entzündliche Begleiterscheinung ist eine rasch vorübergehende Leukocytose zu erwähnen. Dabei ist interessant der entsprechend dem Zellschwund in den Blutbildungsstätten geringere Anstieg der absoluten Zahlen der Leukocyten bei der Leukocytose. Eine eigenartige Erscheinung ist der Anstieg des Hämoglobins und des spezifischen Gewichtes des Blutes während der Bestrahlung ohne Vermehrung der Erythrocyten. Bei den Mäuseversuchen deuteten wir schon darauf hin, dass infolge der Bestrahlung wahrscheinlich die Reifung der Erythrocyten durch ihre Entkernung eine Beschleunigung erfährt. Die Entkernung unter dem Gesichtspunkt der regressiven Metamorphose betrachtet, könnte man auch darin eine schädigende Einwirkung erblicken, die eine Beschleunigung degenerativer Vorgänge mit sich bringt. Da aber mit der Reifung der Erythrocyten, also eigentlich einem degenerativen Vorgang, zugleich wichtige physikalisch-chemische Eigenschaften, wie die Bildung des Hämoglobins an die Erythrocyten, gewonnen werden, liegt darin auch ein scheinbar günstiger Einfluss der Röntgenstrahlen, welcher die Zellen rascher zur Aufnahme des Hämoglobins befähigt. Über die cellulären Vorgänge der Bildungszellen der Erythrocyten ist damit also nichts ausgesagt und thatsächlich sind hier, wie erwähnt, rein degenerative Vorgänge im Spiel. Die längere Funktionsdauer der Erythrocyten bringt es mit sich, dass eine Abnahme der absoluten Zahl der Erythrocyten im strömenden Blute erst nach längerer Zeit zum Ausdruck kommen kann, Zeiten, welche sich unserer Beobachtung entzogen. Weitere Untersuchungen sollen das Gesagte noch zu klären und zu erweitern suchen.

Versuchen wir nun, uns an der Hand der mitgeteilten Versuche ein Bild von der Wirkung der Röntgenstrahlen auf das tierische Gewebe zu machen. Wie wir sahen, leidet unter den Geweben des gesunden Tieres in erster Linie Milz, Lymphdrüse und Knochenmark. In zweiter Linie und inkonstant leidet das Parenchym des Hodens und eventuell der Ovarien und das epitheliale Gewebe der Haut. Sämtliche übrigen Organe, vor allem die drüsigen Organe waren bei der gewählten Versuchsanordnung nicht anatomisch sichtbar verändert. Man hat vielfach daraus Veranlassung genommen von einer spezifischen elektiven Wirkung der Röntgenstrahlen zu sprechen. Dies scheint uns jedoch logisch nicht recht zu begründen zu sein. Denn die Röntgenstrahlen können als eine physikalische Grösse bei gegebener Versuchsanordnung nur in ein und derselben Richtung wirken. Ihre wirksame Kraft trifft aber jedes Gewebe in gleicher Weise. Unterschiede in der Wirkung der Röntgenstrahlen selbst können daher nur graduelle sein, indem die Intensität derselben durch geeignete Änderungen der Versuchsanordnungen gesteigert oder geschwächt werden kann. Ferner kann die grössere oder geringere Absorption der Strahlen durch das bestrahlte Gewebe ein tiefer liegendes Gewebe zu einem Teil schützen, ebenso wie es die aufgelegte Bleifolie thut. Die Art und Weise der Wirkung bleibt aber in jedem Fall dieselbe. Die scheinbare Selection der wirksamen Strahlen kann demnach nur in der verschiedenen Reaktionsfähigkeit des bestrahlten Gewebes gelegen sein. Wir müssen also suchen, ob gewisse gleichartige Eigenschaften an den geschädigten Geweben eine Erklärung erlauben. Die Versuche weisen uns mit anderen Worten darauf hin, dass gewisse Gewebe unter gewissen Lebensbedingungen ähnliche Verletzbarkeit gegenüber den Röntgenstrahlen besitzen. Diese ähnlichen Bedingungen sind leicht zu erkennen, wenn wir uns überlegen, dass in ausgesuchter Weise gerade diejenigen Organe geschädigt werden, welche durch äusserst

lebhafte Zellproduktion und Zellansatz ausgezeichnet sind. Man kann sie als drüsige Organe zusammenfassen, deren Sekretionsprodukte wohl erhaltene Zellen sind. Dahin gehören eben die blutbildenden Organe, das lymphoide Gewebe, die Haut- und die Haarfollikel, ferner die Hoden. Es liegt nahe anzunehmen, dass es weniger die Zellart selbst ist, welche in spezifischer Weise durch die Röntgenstrahlen geschädigt wird, vielmehr dass dafür bestimmend der Zustand der Zelle ist, in welchem dieselbe am wenigsten widerstandsfähig ist. Dieser scheint in erster Linie in allen Stadien der Kernteilung gegeben zu sein. Der Angriffspunkt der Röntgenstrahlen wäre demnach die Chromatinsubstanz des Kerns und zwar in erster Linie während der verschiedenen Stadien der Karyokinese. Es besteht demnach nur eine verschieden hochgradige Verletzlichkeit einer Zelle je nach dem Zustand, in dem sich ihr Kern befindet. Dieselbe findet bei der Röntgenbestrahlung ihren prägnantesten anatomisch sichtbaren Ausdruck bei der keimenden Zelle. Nur so ist es erklärlich, dass ein fertiger polymorphkerniger Leukocyt, auch ein zirkulierender Lymphocyt oder auch Follikularzellen des lymphatischen Gewebes, die nicht Keimcentren angehören, keine Degenerationserscheinungen zeigen, während die keimenden Zellen der gleichen Zellart zerstört sind, ein Beispiel, das sich auch auf die Epidermis, d. h. die Basalzellen im Gegensatz zu den höher gelegenen Zellen, ferner die Follikelzellen im Gegensatz zu den intakten Zellen der äusseren und inneren Wurzelscheiden etc., ausdehnen lässt.

Diese allgemeine Auffassung von der Wirkung der Röntgenstrahlen setzt die Annahme voraus, dass alle Zellen durch die Röntgenstrahlen gewisse Schädigungen erfahren, dass jedoch der quantitative Ausschlag derselben äusserst verschieden ist. Dies scheint uns auch durchaus der Fall zu sein. Wir haben schon bei der Beschreibung der Einzelveränderungen der Organe gezeigt, dass zwei verschiedene Arten des Absterbens von Zellen bei der gleichen Zellart nebeneinander hergehen, einmal die direkte Nekrose der Kerne und der Zellzerfall, sodann der langsame Zelltod durch Nekrobiose, die pyknotische Kernschrumpfung und die Auflösung der Kerne und die Assimilation der Zellreste. Schon hier zeigen sich also zwei Abstufungen der Wirkung, die ihren Grund nur in der verschiedenen Verletzbarkeit oder der verschiedenen Zell- resp. Kernbeschaffenheit oder -thätigkeit ein und derselben Zellart haben können. Es wurde ferner schon hervorgehoben, dass auch eine weitere histologisch mit den verfügbaren Methoden nicht darstellbare Zell- resp. Kernschädigung vorliegen müsse. Diese besteht darin, dass das Gewebe, d. h. die Zellen gleichsam gelähmt und so geschwächt werden, dass sie ganz oder doch längere Zeit proliferationsuntüchtig geworden sind. Dies kann soweit gehen, dass selbst nach viele Wochen lang fortgesetzter wiederholter Gewebsschädigung reaktiv entzündliche Wucherungsvorgänge gänzlich ausbleiben. Die Röntgenstrahlen nehmen demnach unter den gewebsschädigenden Mitteln eine ganz eigenartige Stellung ein. Dieselbe ist dadurch bedingt, dass die Röntgenstrahlen tierisches Gewebe, insbesondere die Weichteile, selbst in dicker Schicht zu durchdringen vermögen und dass dabei der Strahlenverlust durch Absorption nur sehr geringfügig ist. Beträchtlicher ist er nur bei dem Wege durch Knochensubstanz. Auf diese Weise ist es möglich, dass in der Tiefe gelegene Organe, deren Zellen sehr geringe Widerstandsfähigkeit gegenüber den Röntgenstrahlen besitzen, nach einer Bestrahlung ausgedehnte anatomisch sichtbare Veränderungen aufweisen, während die durchstrahlten Weichteile, Haut und Muskulatur, keine Schädigungen erkennen lassen. Der Charakter der Gewebsschädigung lässt sich schon wegen der feinen Abstufung und der Eigenart der Wirkung, lange Nachwirkung und Geringfügigkeit der reaktiv entzündlichen Prozesse, schwer mit einer anderen Wirkung vergleichen, am ehesten könnte man noch eine ätzende Wirkung zum Vergleich heranziehen. Das Bestimmende für die Raschheit und Ausdehnung der schädigenden Wirkung der Röntgenstrahlen hängt also von dem jeweiligen Zustand einer Gewebszelle ab. Ist diese schon physiologisch oder unter pathologischen Verhältnissen im Zustande der Proliferation, der Teilung, so wird sie am ehesten geschädigt werden können, während andere Zellen der gleichen Art mit ruhenden Kernen nicht oder nicht sichtbar verändert sind.

Unter diesen Gesichtspunkten ist es leicht verständlich, dass gerade die drüsigen Organe mit sehr lebhafter protoplasmatischer Thätigkeit keine histologisch erkennbare Schädigung erleiden, da eben die Zelle resp. der Kern der Zelle im Ruhezustand bleibt.

Die Wirkung der Strahlen hängt von der Intensität und Dauer der Bestrahlung ab. Die untere Grenze der Wirkung lässt sich nicht genau bestimmen, da sie für alle Zellen eine verschiedene sein kann, je nach ihrem Zustand.

Die Schädigung betrifft, wie erwähnt, in erster Linie die Kernsubstanz, d. h. die Chromatinsubstanz. Diese klumpt sich zusammen und zerfällt oder schrumpft zu kleinen homogenen Körnern. Daneben kommen auch karyolytische Vorgänge vor. In geringeren Graden der Einwirkung tritt nur eine Wachstumshemmung ein, indem die mitotischen Vorgänge nicht zur Entwicklung gelangen können.

Das Protoplasma und seine Produkte scheinen sehr widerstandsfähig zu sein. Jedenfalls werden die protoplasmatischen Absonderungsvorgänge in den drüsigen Organen selbst bei intensiver Bestrahlung nicht sichtbar gestört.

Wenn nun die Strahlenwirkung in erster Linie auch von dem jeweiligen Zustand der Zellen abhängt, so soll damit nicht bestritten werden, dass nicht individuelle Verschiedenheiten in der Resistenz der verschiedenartigen ruhenden Zellen vorkommen können und dadurch zu einem gewissen Grade die Einwirkung besonders auf die Zellen des hämopoëtischen Aparates erklären. So erscheinen auch die einkernigen lymphocytären Zellen, die z. B. als Mastzellen in dem Gewebe der Haut liegen, eine geringere Resistenz zu haben als die ruhende Bindegewebszelle, und ähnliche Unterschiede dürften bei entsprechender Untersuchung noch verschiedentlich gefunden werden.

Eine weitere interessante Eigentümlichkeit der Röntgenwirkung ist die Erscheinung, dass offenbare Prozesse regressiver Metamorphose, wie sie z. B. die Verhornung der Epidermiszellen darstellt, wozu ferner auch die Entkernung der Normoblasten gerechnet werden darf, in ihrem Ablauf beschleunigt werden. Daher findet man häufig abnorm dicke Hornschichten der Epidermis, daher sieht man auch in dem Mäuse-Knochenmark ausserhalb der Gefässe nach einer gewissen Bestrahlungszeit abnorm zahlreiche, ausgereifte, kernlose rote Blutkörperchen, die Chromatophilie des Blutes verschwindet, und es treten nur reife intensiv gefärbte Erythrocyten auf.

Unter diesen allgemeinen Gesichtspunkten lassen sich alle Einzelerscheinungen, ihre Verschiedenheit und ihre lokale Eigenart zwanglos unterordnen und finden eine, wie wir glauben, genügende Erklärung. Sie gestatten uns auch zu den bereits in der Litteratur niedergelegten Ansichten eine bestimmte Stellung zu nehmen. Diese betreffen in ersten Linie die Frage der therapeutischen Verwertbarkeit der Röntgenstrahlen.

Die Röntgentherapie innerer Erkrankungen hat in den letzten Jahren eine gewisse Ausdehnung und Bedeutung erlangt.

Besonders werden seit dem Vorgange Senns Bluterkrankungen, vor allem Leukämiefälle, in sehr ausgedehnter Weise mit Röntgenstrahlen behandelt. Die Erfolge der Röntgentherapie bei Leukämie sind in einer recht grossen Anzahl der Fälle recht beträchtlich.

Bei der myelogenen Leukämie werden dadurch grosse Milztumoren zum Verschwinden gebracht, die Leukocytenzahl wird erheblich vermindert, vereinzelt sinkt sie bis zur Norm, die Erythrocyten werden vermehrt, das Körpergewicht steigt, das Allgemeinbefinden wird für lange Zeit gebessert. Auch bei der lymphatischen Leukämie gelingt es in einem Teile der Fälle, die Lymphdrüsentumoren zum Verschwinden zu bringen, aueh der Blutbefund wird günstig beeinflusst, zu gleicher Zeit auch das Allgemeinbefinden. Eine Heilung der Leukämie durch Röntgenstrahlen konnten wir in keinem Falle konstatieren, im Gegensatze zu anderen Autoren (z. B. Aug. Hoffmann) fanden wir, dass im histologischen

Blutbilde stets pathologische Leukocytenzusammensetzung, auch bei fast normaler Leukocytenzahl, vorhanden war.[1])

Auch die Röntgentherapie der Pseudoleukämie hat über Erfolge zu verfügen. Es gelingt dadurch, auf schmerzlose, für den Patienten höchst bequeme Weise, selbst grosse Drüsentumoren innerhalb von 2—4 Wochen zum Schwinden zu bringen, allerdings bei weitem nicht in allen Fällen.[2])

Metastatische Lymphdrüsencarcinome, Lymphosarcome, tuberculöse Lymphome werden gleichfalls mit wechselndem Erfolge mit Röntgenstrahlen behandelt.

Die neueste Anwendung der therapeutischen Röntgenbestrahlung betrifft Kranke mit Struma, Morbus Basedowii, Prostatahyperthrophie. Auch hierbei liegen von kritischen Autoren (z. B. Stegmann, Widermann [Wiener medicin. Wochenschr. 1906]) positive Berichte vor.

Die Röntgentherapie von Magencarcinomen scheint vergeblich zu sein (siehe z. B. Jacksch, Kongress für innere Medizin, München 1906). Schilling berichtete über Erfolge der Röntgentherapie bei chronischer Bronchitis (Kongress für innere Medizin 1906). Weitere Angaben sollen hier nicht gemacht werden, da sie einer strengen Kritik nicht Stand halten (z. B. die angeblichen Erfolge der Röntgentherapie bei Lungentuberkulose).

Wie können wir uns die Wirkung der Röntgenstrahlen bei diesen so verschiedenen Erkrankungen erklären?

In der Literatur stossen wir wiederholt auf Angaben, welche die Wirkung der Röntgentherapie der Leukämie und Pseudoleukämie durch die baktericide Kraft, welche die Röntgenstrahlen besitzen sollen, erklären wollen (Senn, Levy-Dorn.) Diese Ansicht ist unbegründet, denn einerseits kennen wir die Ursache der erwähnten Erkrankungen nicht — es ist durchaus noch nicht bewiesen, ob Protozoen die Erreger sind — anderseits ist durch experimentelle Untersuchungen nachgewiesen, dass die baktericide Wirkung der Röntgenstrahlen auf Bakterien und Protozoen eine sehr geringe ist; eine Anzahl Autoren leugnen sie direkt.[3])

Eine andere Ansicht ist von Linser und Helber[4]) aufgestellt worden: sie wiesen im Tierexperiment nach, dass durch Einwirkung der Röntgenstrahlen ein „Leukotoxin" im Blute entsteht, welches die Eigenschaft hat, im Reagenzglase und Tierkörper Leukocyten aufzulösen. Curschmann und Gaupp[5]) glaubten auch bei einem Leukämiker ein solches „Leukotoxin" nachgewiesen zu haben; Klieneberger und Zöppritz[6]) stellen das Vorhandensein eines Leukotoxins nach Röntgenbehandlung in Abrede, ihre Arbeit zeugt von grosser Sorgfalt und exaktester Technik, so dass an ihren Angaben nicht zu zweifeln ist.

---

[1]) 1) S. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen Band VIII.
Paul Krause. a) Zur Röntgenbehandlung von Bluterkrankungen.
b) Zur Röntgenbehandlung der Leukämie.
2) Zeitschrift für Elektrotherapie einschliesslich der Röntgendiagnostik und Röntgentherapie Band VII.
Paul Krause, Über den jetzigen Stand der Röntgentherapie der Leukämie.

[2]) S. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Band IX.
Paul Krause, Zur Röntgentherapie der „Pseudoleukämie" und anderweitiger Bluterkrankungen.

[3]) 1) Jastram, Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Bakterien, Pflanzensamen und Infusorien. Zeitschrift für Elektrotherapie, Röntgendiagnostik und Röntgentherapie, Band VII Heft 10, 11, 12.
2) Jastram und Paul Krause, ebenda Band VIII Heft V.
3) Paul Krause, Archiv für klinische Medizin, Band 86 S. 449.

[4]) Kongress für innere Medizin 1905. Archiv für klinische Medizin.

[5]) Münch. med. Wochenschr. 1905, No. 50.

[6]) Münch. med. Wochenschr. 1906, No. 18.

Dass Änderungen im Stoffwechsel durch die Röntgenbestrahlung bewirkt werden, ist wenigstens für die Leukämie sicher bewiesen. Es ist nicht von der Hand zu weisen, dass dadurch in einem Teil der Fälle die günstigen Resustate der Röntgentherapie, z. B. bei Morbus Basedowii, bei chronischer Bronchitis, eine gewisse Erklärung finden können.

Der Beweis wird aber allein durch Tierexperimente und exakte klinische Stoffwechseluntersuchungen zu erbringen sein.

Zur Zeit erscheint uns die Röntgentherapie innerer Erkrankungen nur insoweit begründet zu sein, als wir den Nachweis von Zellschädigungen der zu beeinflussenden Organe erbringen können.

Dass Männer durch Röntgenbestrahlung Azoo- resp. Oligospermie bekommen können, ist durch Tierexperimente verständlich geworden. Ähnlich verhält es sich mit der besonders in Frankreich geübten Sterilisierung der Frauen durch Röntgenstrahlen (Hennecart).[1]

Unserer Ansicht nach ist auch die Wirkung der Röntgenstrahlen bei Milz- und Lymphdrüsenerkrankungen (inklusive der Leukämie und Pseudoleukämie) nur so zu erklären, dass pathologisches lymphoides Gewebe vernichtet wird. Als notwendiges anatomisches Substrat für eine wirksame Röntgentherapie sind deshalb junge, leicht zu beeinflussende Zellen anzusehen, wie wir sie in den Follikeln der Milz, der Lymphdrüsen, in jungen Carcinom- und Sarcommetastasen finden.

Sind solche Zellen nicht mehr vorhanden, sind vor allem gar schon reichliches Bindegewebe oder sonstige degenerative Prozesse (z. B. Verkäsungen, Amyloidbildung) vorhanden, dann versagt die Röntgentherapie fast vollständig.

Ist unsere Annahme der Zellschädigung für diese Fälle richtig, so lernen wir aber zu gleicher Zeit verstehen, dass wir keine vollständige Heilung erwarten können, weil ja nicht die Ursache der Erkrankung beseitigt wird, sondern nur die dadurch bedingten Zellwucherungen in den Geweben. Wir lernen ferner verstehen, dass Recidive bei Aussetzen der Bestrahlung unvermeidbar sind; tatsächlich sind sie auch bisher in allen lange genug beobachteten Fällen von Leukämie, Pseudoleukämie, Carcinomen aufgetreten.

Häufig gelingt es, durch weitere Bestrahlungen auch diese Rezidive wieder günstig zu beeinflussen.

Eine Röntgenbestrahlung wird also im allgemeinen nur da von Nutzen sein können, wo es sich darum handelt, überschüssiges oder krankhaftes Wachstum zu hemmen oder auszuschalten, wo durch üppig wuchernde Zellen der geeignete Angriffspunkt für die deletäre Wirkung der Strahlen gegeben ist. Dagegen ist ihre Anordnung da zu widerraten, wo man durch zelluläre Schädigungen ein Gewebe zur gesteigerten regenerativen Tätigkeit anzuregen bestrebt ist, da diese Vorgänge bei der Röntgenisierung durch einen äusserst torpiden Charakter ausgezeichnet sind. Sie ist vollends dann zu widerraten, wenn das betreffende Gewebe, wie z. B. das Knochenmark bei perniciöser Anämie, schon hochgradige celluläre Einbussen erlitten hat.

Doch auch bei geeigneten Fällen ist es nach unseren Erfahrungen grösste Vorsicht bei zu lange und zu intensiven Bestrahlungen am Platze: es kommt bei Tieren, wie unsere Versuche ergaben, zu einer so hochgradigen Veränderung in den blutbildenden Organen, dass es sehr begreiflich erscheint, dass diese Tiere zu Grunde gehen.

Nach Bestrahlung von Leukämiekranken ist in einzelnen Fällen über eine perniciöse, rasch zu Tode führende Anämie berichtet worden; andere Kranke sind ganz plötzlich nach lang dauernder Besserung gestorben, z. B. berichtete Rosenberger von solchen Fällen auf dem II. Röntgenkongresse (es handelt sich um Kranke mit Cancroiden).

Bei einem in der Breslauer medizinischen Klinik lange bestrahlten Leukämiker traten etwa $1^1/_2$ Jahre nach der ersten Bestrahlung intensive Knochenschmerzen auf, welche den

[1]) Verhandlungen des I. Röntgenkongresses in Berlin 1905.



Schlaf des Kranken behinderten. Da diese Knochen früher bestrahlt waren, ist nicht von der Hand zu weisen, dass sie durch Veränderungen des Knochenmarks bedingt sein konnten.

Ganz abgesehen von den Verbrennungen der Haut ist deshalb Vorsicht in der Dosierung der Röntgenbestrahlung auch wegen irreparabler Schädigungen an inneren Organen eine unabweisbare Pflicht der Röntgentherapeuten.

Als weitere Schlussfolgerung unserer Untersuchungen können wir nicht dringend genug Schutzmassregeln für Arzt und Patienten gegenüber den Röntgenstrahlen empfehlen.

Es genügt nicht mehr, sich zum Schutze der Keimdrüsen einen Bleischurz vor die Lendengegend zu binden.

Es ist zu verlangen

I. dass die Röntgenröhre bei therapeutischen Bestrahlungen und diagnostischen Untersuchungen nur so weit Röntgenstrahlen aussenden kann, als in dem betreffenden Falle notwendig ist: dieser Zweck wird erreicht durch Blendenkästen, Bleigummimantel um die Röhren;

II. dass der Arzt, welcher täglich mehrere Stunden im Röntgenlaboratorim zubringt, völlig gegen die Einwirkung der Röntgenstrahlen geschützt ist: ein mit Blei imprägnierter, für Röntgenstrahlen undurchgängiger Gummimantel muss Brust, Abdomen, Arme und Beine schützen, ein Kopfschutz (aus eben solchem Stoffe) den Kopf trotz der grossen Unbequemlichkeit, eine Bleibrille die Augen. Am besten sei der Durchleuchtungsschirm mit einem Bleiglas bedeckt, damit die Augen auch ohne Brille geschützt werden.

Der Laboratoriumsdiener, welcher den Apparat bedient, sei nach dem Vorschlage von Albers-Schönberg hinter mit Blei ausgeschlagenem Holzverschlage.

III. Dass der Patient bei therapeutischen Bestrahlungen durch Bleistanniolplatten gegen die Röntgenstrahlen geschützt sei, so weit nicht eine Einwirkung beabsichtigt ist.

Eine Bemerkung ist hier noch am Platze, um unliebsame Erfahrungen mit chronischer Bleiintoxication zu vermeiden: sämtliche bleihaltigen Schutzplatten sind so (in Leinwand oder Wachstuch) einzuhüllen, dass eine Berührung der Finger mit Blei ausgeschlossen ist.

Schutzmassregeln, wie die vorgeschlagenen, sind nicht gerade bequem, aber notwendig: das Unbequemere ist auch hier, wie auch sonst so häufig im Leben, das Bessere.

Herrn Geheimrat von Strümpell sprechen wir auch an dieser Stelle unseren ergebenen Dank aus für die weitgehende Förderung unserer Arbeit durch sein grosses Interesse, welches er allen Fragen der Röntgenwissenschaft entgegenbringt; seine uns bereitwillig gewährte Erlaubnis, die Mittel des Röntgenlaboratoriums in ausgiebigstem Masse zu benutzen, ermöglichte es uns, unsere langdauernden Versuche zu Ende zu führen.

Aus dem Allgemeinen Krankenhause St. Georg, Hamburg.

Röntgenologische Befunde bei Lungenspitzentuberkulose.

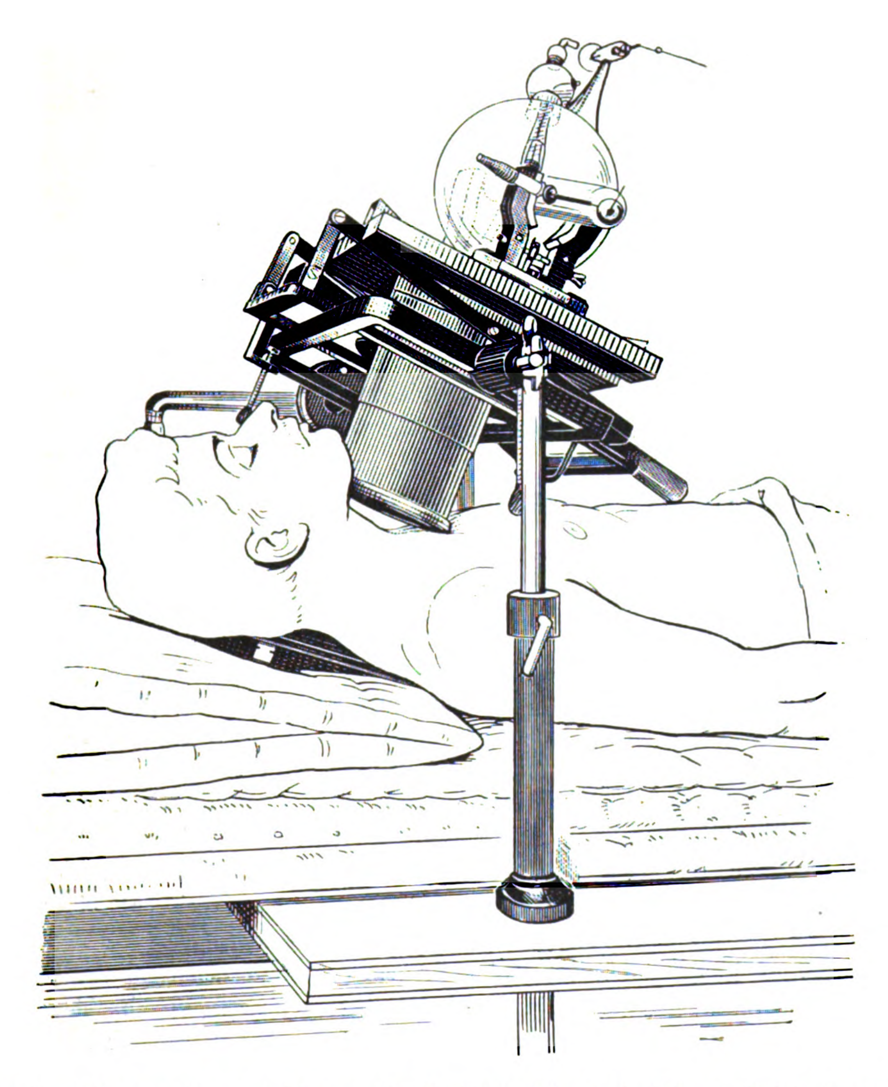
Von

Dr. **H. Adam**, Wissenschaftl. Assistent der Direktorial-Abteilung.

(Hierzu Tafel XIV.)

Im Sommer 1905 begannen Albers-Schönberg und ich damit, systematisch Röntgenaufnahmen von Lungenkranken vorzunehmen und den klinischen mit dem röntgenologischen Befunde zu vergleichen, um festzustellen, ob vielleicht diese neue Untersuchungsmethode bei vervollkommneter Technik die Befunde der physikalischen zu ergänzen oder gar die Frühdiagnose zu fördern in der Lage sei. Solche Untersuchungen sind bereits an einzelnen anderen Orten vorgenommen worden, und wir haben uns die von Immelmann, Williams, Bade, Hildebrand, Levy-Dorn, Holzknecht, Rieder, Schellenberg und Scherer, de la Camp, Wolf, Béclère, Leon Colin, Green, Pfahler, Weinberger festgelegten Erfahrungen zu

nutze gemacht; besonders wertvoll waren uns die Arbeiten von Holzknecht und Rieder. Nicht alle die genannten Autoren haben über die von ihnen bei der Röntgenographie angewandte Technik eingehender berichtet, was mir bei der in Fluss befindlichen Frage für die Beurteilung der gewonnenen Resultate von ausschlaggebendem Werte zu sein scheint. Wir haben so gearbeitet, dass ich die physikalische Untersuchung vornahm und zunächst schriftlich Anamnese und Status festlegte, dass darauf Albers-Schönberg ohne Kenntnis des klinischen Befundes den Kranken durchleuchtete und eine Plattenaufnahme machte. Die Durchleuchtung



geschah auf dem Untersuchungsstuhle vor der Bleikistenblende (s. Albers-Schönberg, Röntgentechnik, S. 327) und diente zur allgemeinen Orientierung und Beobachtung des Atemtypus unter besonderer Berücksichtigung des Williamsschen Symptoms, d. h. des inspiratorischen Zurückbleibens der Zwergfellkuppel auf der Seite der Spitzenaffektion, und zwar, ohne dass sichtbare Gründe für dasselbe vorhanden wären. De la Camp und Mohr haben den experimentellen Beweis geliefert, dass eine Kompression des N. phren. über der Pleurakuppe infolge einer adhäsiven Pleuritis dieses Phänomen hervorruft. Wir haben es in einzelnen Fällen beobachtet, und hier hat es zur Sicherung der Diagnose beigetragen.

Im übrigen kommen auf dem Durchleuchtungsschirme gröbere Veränderungen als mehr oder weniger tiefe Schatten sehr wohl zum Ausdruck, feinere Veränderungen aber sind auf dem Schirme nicht sichtbar. Die Plattenaufnahme leistet hier unverhältnismässig mehr.

Vielfache Voruntersuchungen wurden angestellt, ehe die Methode der Plattenaufnahme festgelegt wurde, denn die Schwierigkeiten, die eigentliche Lungenspitze auf der Platte frei von Knochenschatten zur Anschauung zu bringen, sind sowohl bei dorsoventraler wie ventrodorsaler Durchleuchtungsrichtung unüberwindliche, und nur eine von diesen sagittalen Richtungen kann in Frage kommen. Bei ersterer stört die Clavicula, bei letzterer liegt die oberste Partie der Lungenspitze im Bereiche des Schattens der I. und II. Rippe, und die Darstellung des I. Intercostalraumes gelingt nur bei Patienten mit sehr schlankem Halse. Wir haben der ventrodorsalen Durchstrahlungsrichtung trotzdem deshalb den Vorzug gegeben, weil die Platte der Lungenspitze hierbei mehr genähert werden kann, und weil wir gefunden haben, dass Trübungen der Lungenspitze so auch durch den Rippenschatten hindurch zur Darstellung gelangen.

Bei der Aufnahme lag der Patient mit dem Rücken auf einem flachen Keilkissen in einem Winkel von 24° derartig, dass der Rand des Kissens mit der Schulterhöhe abschnitt und der Kopf über das Kissen hinaus nach rückwärts gebeugt werden konnte. Unter seinen Nacken wurde die Platte gelegt. Über dem Patienten wurde ein Kompressionsblendencylinder von 13 cm Lichte, ohne wesentlich zu komprimieren, so eingestellt, dass die Strahlen in schräger Richtung von vorn unten nach hinten oben zogen, wodurch ein Kreis belichtet wurde, der etwa vom unteren Kehlkopfrande bis zur Grenze von Manubrium und Corpus sterni reichte. Auf diese Weise wurde die Clavicula stark nach abwärts projiziert, und es gelangte der II. III. und zum Teil auch der IV. Intercostalraum sehr schön zur Darstellung. Meistens genügte dies, um festzustellen, wie weit der Prozess sich nach unten erstreckte. Wo dies nicht der Fall war, bedurfte es einer zweiten Aufnahme, die dann auf die Darstellung der eigentlichen Spitzengegend verzichten musste. Würde man von vornherein einen grösseren Kreis ins Bereich der Untersuchung ziehen, so würde die Schärfe der Lungenzeichnung darunter leiden Die Exposition betrug mit einer weichen Röhre (Handqualität) bei Benutzung der hier besonders zu empfehlenden Platten Lumière Sigma 10—15 Sekunden. Die Kürze der Exposition gestattet eine Aufnahme im Atemstillstande, und zwar wurde die tiefste Inspiration gewählt, weil die Zwischenrippenräume so breiter werden, und weil sie am leichtesten vom Patienten fixiert wird. In der letzten Zeit haben wir statt der Lumière-Platten auch solche von Schleussner verwendet, obwohl wir auf die Aufnahme im Atemstillstande dabei verzichten mussten und infolgedessen die Ränder der Knochenschatten nicht so scharf sind. Wir haben jedoch bei einer neuen Plattenserie von Lumière sehr viele verschleierte Bilder infolge übermässiger Empfindlichkeit erhalten, die uns zu dem Wechsel im Plattenmaterial veranlassten. Eine derartige Aufnahme (siehe Abbildung) ergiebt in sehr schöner Weise auf einer Platte 18:24 beide Lungenspitzen, sowie einen Teil der beiderseitigen Oberlappen.

Die gesunde Lunge lässt auf wohlgelungenen Platten Schattenlinien erkennen, die baumastähnlich sich verzweigend, die Rippenschatten fast rechtwinkelig schneiden und von den Bronchien und den sie begleitenden Gefässen herrühren. Sie werden kurz Gefässschatten genannt.[1])

Sind diese Schatten nicht deutlich, so ist dies schon ein verdächtiges Moment. Das Vorhandensein beider Spitzen auf derselben Platte ist ausserordentlich wichtig, weil bei der Breite individueller Schwankungen der Gefässzeichnung der Vergleich zwischen beiden Seiten für die Beurteilung der Platte ebenso wichtig ist, wie für die Bewertung der physikalischen Befunde. Schon der Umstand, dass die eine Seite etwas schräg eingestellt war, kann die Beurteilung sehr erschweren.

Bei sehr kurzem und gedrungenem Halse und bei bedeutender Adipositas kann die

[1]) Wenn von Schatten auf der Platte gesprochen wird, so geschieht dies dem allgemeinen Sprachgebrauche nach, obwohl die sogenannten Schatten auf der Platte als dem Negativ gerade die helleren Partien sind.

Aufnahme bis zur Wertlosigkeit der Platte erschwert werden; dasselbe ist bei Kyphose und Skoliose der Fall.

Bei der Auswahl der Platten für diese Arbeit mussten wir uns grosse Beschränkung auferlegen, weil uns nur eine Tafel zur Verfügung stand und die Reproduktion nur bis zu einer gewissen Grösse die Feinheiten der Lungenzeichnung sowie die Trübungen und Fleckungen wiedergiebt. Wir haben vier Platten gewählt, von denen jede eine Veränderung aufweist, die uns für eine ganze Gruppe charakteristisch erscheint.

Nr. 1 (siehe Tafel XIV Nr. 1) zeigt eine wolkige Trübung des ganzen II. R. Intercostalraumes mit dunkleren und helleren Stellen darin.

Der III. und IV. Intercostalraum ist fleckig getrübt, aber auch der Knochenschatten der Rippen und Clavicula ist im ganzen tiefer als auf der linken Seite und dabei gefleckt. Auch die linke Spitze zeigt Veränderungen. Im II. Intercostalraum sind circumskripte Fleckungen sichtbar, die die normale, gerade über dem Angulus costae III noch sichtbare Gefässzeichnung unterbrechen.

Bei der Durchleuchtung schleppte die rechte Zwergfellkuppel bei der Atmung nach, die Grenze war nicht deutlich erkennbar, sonst war nichts Abnormes sichtbar.

Die Krankengeschichte war folgende:

B. S., 21 Jahre alt, Dienstmädchen.

Anamnese: Keine erbliche Belastung. Im Jahre 1901 wegen Spitzenkatarrh ein Vierteljahr in Andreasberg, darauf bis Ende 1904 thätig und frei von Beschwerden. Seit Anfang 1905 häufige Katarrhe. Am 17. Juli an Rippenfellentzündung erkrankt, drei Wochen zu Bett gelegen. Anfang Oktober 1905 noch Husten ohne Auswurf.

Status: Mittelgross, wenig kräftig gebaut, dürftig genährt, von blasser Hautfarbe.

Brust. Die rechte Seite bleibt besonders in den unteren seitlichen Abschnitten bei der Atmung zurück. Die untere Lungengrenze steht auf dem Rücken rechts zwei Querfinger breit höher als links und ist respiratorisch nicht verschieblich. Die rechte Spitze steht einen Querfinger tiefer als die linke Die Fossa supra-spinata und clavicularis und die Clavicula geben gedämpften Schall. Das Atmen ist hier bronchovesiculär. Knarrende Ronchi sind beim Inspirium hörbar.

Auch über der linken Fossa supraspinata werden einzelne Ronchi gehört, sonst ist hier der Schall sonor, das Atmen vesiculär.

Kein Auswurf.

In zweierlei Weise bietet diese Platte charakteristische Veränderungen, wie wir sie bei vielen anderen fanden. Die mehr oder weniger diffuse wolkige Trübung sahen wir in allen Fällen, wo die physikalische Untersuchung eine ausgesprochene Dämpfung ergab. Die circumskripte Fleckung fanden wir bei Fällen, wo die physikalische Untersuchung nur katarrhalische Symptome ergeben hatte, aber nicht bei allen diesen Fällen fanden wir die Fleckungen. Später erst sollen die Schlüsse, die wir hieraus gezogen haben, besprochen werden.

Nr. 2 zeigt links im II. und III. Intercostalraum ausgesprochene Fleckenbildung.

Die Durchleuchtung hatte nichts Besonderes ergeben. Beide Spitzen erschienen gleich hell.

Die Krankengeschichte war folgende:

E. S., Stütze, 20 Jahre alt.

Anamnese: Im Sommer 1904 Husten mit Auswurf und Fieber. Fieber und Auswurf verschwanden, trockener Husten besteht noch. In den letzten Wochen früh wieder etwas Auswurf; in demselben werden Tbc. nicht gefunden. Ein Bruder starb 23 Jahre alt an Lungenleiden.

Status: Mittelgross, schwächlich gebaut, dürftig genährt, von gesunder Hautfarbe (ist in den letzten Wochen viel im Freien gewesen).

Brustkorb, flach gewölbt, atmet beiderseits gleich.

Linke Fossa supra-spinata und clavicularis und die Clavicula geben verkürzten Schall. Das Atmen ist vesiculär mit verlängertem Exspirium und knarrenden, im Exspirium hörbaren Ronchi verbunden. Geräusche fehlen vorn in der Fossa supraclavicularis.

In der rechten Fossa supraspinata sind ebenfalls bei sonorem Schall und unverändertem Vesiculäratmen inspiratorische knarrende Ronchi hörbar.

Sonst bot der Lungenbefund nichts Abnormes.



Röntgenologischer und physikalischer Befund lassen uns folgende Schlüsse ziehen:

Es bestehen links neben dem auskultatorisch nachweisbaren Katarrh Infiltrationserscheinungen, die sich physikalisch in Schallverkürzung und Verlängerung des Exspiriums, röntgenographisch in Fleckenbildungen äussern. Rechts sind weder physikalisch noch röntgenographisch Infiltrationserscheinungen nachweisbar, wohl aber werden katarrhalische Geräusche gehört, diese allein machen keine Veränderungen auf der Platte.

Nr. 3 zeigt links im II. rechten Intercostalraum zwei stecknadelkopfgrosse, sehr intensive und scharf begrenzte Schatten neben fleckiger Trübung im übrigen. Der Kontrast zwischen II. rechten und linken Intercostalraume ist besonders ausgesprochen. Im III., IV. und Teilen des V. Intercostalraumes ist ein Unterschied in der Helligkeit im allgemeinen vorhanden, hier aber, wo dickere Lungenschichten durchstrahlt sind, ist die Beurteilung, ob dies pathologisch sei, schwieriger als an den Spitzen.

Bei der Durchleuchtung erschien die linke Spitze im ganzen verkleinert und entrundet.

Die Krankengeschichte war folgende:

M. W., 22 Jahre, Dienstmädchen.

Anamnese: Seit 10 Wochen Husten, besonders früh, vor 6 Wochen mit Auswurf. Seit 14 Tagen kein Husten, kein Auswurf mehr.

Status: Mittelgross, schwächlich gebaut, in mittlerem Kräfte- und Ernährungszustande.

Brustkorb, flach gewölbt, atmet beiderseits gleich. Schall sonor, auch über beiden Spitzen; die linke steht etwas tiefer als die rechte. Atmen vesiculär, ohne eine Differenz beider Seiten. Keine Geräusche. In dem damals vorhandenen Auswurf wurden Tbc. nicht gefunden.

Am Tage der Röntgenuntersuchung war physikalisch nur ein geringer Tiefstand der linken Spitze als von der Norm abweichend nachweisbar, während einen Monat früher noch Geräusche gehört worden waren.

Die Platte bietet eine fleckige Trübung des II. linken Intercostalraumes, ein Zeichen, dass hier Verdichtungen bestehen, die aber nicht ausgedehnt genug sein können, um den Schall zu verkürzen.

Die Platte zeigt ferner zwei stecknadelkopfgrosse, scharf begrenzte, tiefe Schatten. die wir uns als centrale Verkalkungen in Käseherden deuten, und die wir nur hin und wieder gesehen haben. Physikalischer, röntgenoskopischer und röntgenographischer Befund weisen darauf hin, dass sich in der linken Spitze ein alter Erkrankungsprozess abspielt, der zur Schrumpfung neigt, und in dem sich im Juni 1905 eventuell ein Katarrh abgespielt hat. Ist unsere Deutung richtig, so würde man annehmen müssen, dass infiltriertes wie narbig verändertes Lungengewebe auf der Platte sich gleichmässig als Schatten wiedergeben, ohne dass eine Differenzierung möglich wäre.

Nr. 4 zeigt diffuse Fleckung des II., III. und IV. Intercostalraumes, in beiden letzteren kommt dieselbe auf dem Schatten der Clavicula sowie auf der III. Rippe zum Ausdruck. Sie sind gleichsam getüpfelt. Der freie Rand der Rippe wie Clavicula erscheint unscharf, wie angenagt (nur bei Aufnahmen im Atemstillstande verwertbar).

Die Durchleuchtung liess die linke Spitze getrübt erscheinen, während im rechten Unterlappen Verdichtungen nachgewiesen wurden.

Krankengeschichte:

Frau E. H. 31 Jahre.

Anamnese: Mutter ist asthmatisch, leidet seit 22 Jahren an Husten und wirft noch aus. Vater gesund. 6 Geschwister leben und sind gesund. Mann gesund. Erstes Kind klein an Brechdurchfall gestorben, 2 Kinder sind schwächlich, sonst aber gesund. Früher stets gesund. Seit 7—8 Monaten Husten mit Auswurf.

Status: Schallverkürzung in der linken Fossa supraspinata und supraclavicularis, aber nicht mehr über der Clavicula. Vesiculäratmen mit etwas verlängertem Exspirium und trockenen Ronchi in der Fossa supraclavicularis, feuchten, mittelgrossblasigen Geräuschen in der Fossa supraspinata, besonders



reichlich in der medialen Hälfte derselben. Sonst ist das Atmen etwas weich in den beiden Fossae supraspinatae, im übrigen o. B. Geringes Sputum, Tbc. plus.

Die Platte ist aus zwei Gründen von Wert, einmal, weil sie zeigt, dass die Infiltration weiter nach unten geht, als es die Schallverkürzung angiebt, sodann, weil sie die in der Lunge gelegenen Verdichtungen auch über dem Knochenschatten zur Wiedergabe bringt, ein erfreulicher Beweis für die Leistungsfähigkeit der Technik.

Auf die Aufzählung weiterer Fälle ohne gleichzeitige Wiedergabe des Plattenbildes verzichte ich, weil ich sie für wirkungslos halte.

Wir haben im ganzen 70 Fälle in der obengenannten Weise untersucht. Das Material lieferten sämtliche Abteilungen des Allgemeinen Krankenhauses St. Georg. Ein Teil der Fälle ging uns durch Vermittelung der Herren Vertrauensärzte der Landesversicherungsanstalt der Hansestädte zu. Diese konnten wir nur ambulant untersuchen, infolgedessen war eine durchgehende Kontrolle mittels Tuberkulinreaktion nicht möglich.

Unsere dabei gemachten Erfahrungen können wir folgendermassen zusammenfassen:

Röntgenoskopisch sahen wir Veränderungen in Form von Trübung oder Verkleinerung und Entrundung des hellen Lungenspitzenfeldes oder Veränderung des Atemtypus einschliesslich des Williamsschen Symptoms.

Bei der Mehrzahl der Fälle versagte die Röntgenoskopie, während die Röntgenographie positive Befunde ergab.

Auf der Platte konnten wir in allen Fällen einen positiven Befund erheben, bei denen physikalisch Schallveränderungen nachweisbar waren und zwar giebt sich die ausgesprochene Dämpfung auf der Platte als zusammenhängende, wolkige Trübung wieder, die Schallverkürzung als diffuse oder circumskripte Trübung oder Fleckung.

Die Fleckung fanden wir auch bei Fällen, die physikalisch keine Schallveränderung aufwiesen.

Wie weit solche Fleckungen auf der Platte durch infiltriertes oder narbiges Gewebe hervorgerufen werden, darüber giebt das Bild auf der Platte uns keinen Aufschluss, wohl aber mitunter die röntgenologische Untersuchung zusammen mit Anamnese und klinischem Befunde, die gewisse Wahrscheinlichkeitsschlüsse zulassen, wie in Fall 3, ev. auch eine Wiederholung der Aufnahme in bestimmten Zeitabschnitten.

Fälle, bei denen physikalisch nur katarrhalische Symptome gefunden wurden, zeigten zum Teil keinen Befund, zum Teil Fleckung.

Wir schliessen daraus, dass der frische Katarrh röntgenographisch nicht zum Ausdruck kommt, dass aber Verdichtungen des Lungengewebes durch die Röntgenstrahlen aufgedeckt werden, noch bevor sie ausgedehnt genug sind, um Schallveränderungen hervorzurufen.

Infolgedessen fördert die röntgenographische Untersuchung die Frühdiagnose in den nicht ganz seltenen Fällen, bei denen die Erkrankung längere Zeit ohne Katarrh in der Form des chronisch infiltrierenden Prozesses einer oder beider Lungenspitzen verläuft.



Correspondenzen.[1])

Die kurze Berichtigung Dr. Sommers im Heft 1 dieser Zeitschrift, auf die in der Arbeit von Dr. A. Köhler enthaltene Äusserung: „es scheint bisher anderweitig kein einziger Versuch gemacht worden zu sein", hatte dort wohl keinen anderen Zweck und kann nicht anders ausgelegt werden als eine Aufklärung dahin, dass eben dort schon auch von anderer Seite mit Erfolg Stereogramme des Thorax gemacht wurden. Wenn nun Herr Kollege Köhler in seiner Entgegnung auf diese Berichtigung die Prioritätsfrage anschneidet und behandelt, so möchte ich, ohne auf die Auseinandersetzungen Köhlers einzugehen und Wert auf die Priorität zu legen, nur zur faktischen Berichtigung erklären, dass ich die in unseren Röntgenkursen demonstrierten Thoraxstereogramme bereits im Sommer und Spätjahr 1904 fertigte und dass eines der einfachen Thoraxbilder in meinem Teil des „Kompendiums der Röntgenographie", das Ende 1904 in Druck kam, von einer solchen stereoskopischen Aufnahme stammt.

Aschaffenburg, 2. September 1906. Dr. Wiesner.

Eingesandt. In Rom ist eine Gesellschaft gegründet worden behufs Studiums und praktischer Verwertung sämtlicher Licht- und Strahlenmethoden. Dieselbe eröffnet in den nächsten Tagen zunächst im eignen Hause eine Heilstätte unter der Leitung des Wiener Dermatologen Dr. Rudolf Steiner, der vom römischen Provinzial-Landtag beauftragt wurde, die systematische Bekämpfung des Favus in der Provinz Rom durch Strahlentherapie (in der Provinz Rom allein giebt es mehr als 10000 Favuskranke!) durchzuführen. — Diejenigen Radiologen die, Rom passierend, für selbe sich interessieren sollten, werden höflichst eingeladen, sie in der Via Feruccio 12A zu besichtigen.

Bücherbesprechungen.

Dr. Paul C. Franze, **Orthodiagraphische Praxis.** Otto Nemnich. Leipzig. 1906. Geh. M. 1.80, geb. M. 2.50.

Die kleine Schrift enthält eine kurze, präzise Zusammenfassung der Theorie, Technik und Methodik der Orthodiagraphie. Ohne Neues bringen zu wollen, bespricht Verf. kurz alle wichtigen Fragen und giebt somit besonders dem Anfänger oder dem, der sich schnell über die Begriffe der Orthodiagraphie orientieren will, ein nützliches Büchlein an die Hand. Haenisch (Hamburg).

E. Henrard, **Über den Wert der äquivalenten Funkenlänge bei der Bestimmung der Härte einer Röntgenröhre.** Brüssel 1906.

Verf. macht darauf aufmerksam, dass es bei Angabe der äquivalenten Funkenlänge einer Röntgenröhre wesentlich auf die Art der Elektroden der benutzten Funkenstrecke ankomme, und zeigt, dass man für ein und dieselbe Röhre ganz verschiedene Funkenlängen erhält, je nachdem man als Elektroden zwei Kugeln, zwei Spitzen, eine positive Platte und eine negative Spitze, oder eine negative Platte und eine positive Spitze verwendet. Er schlägt deshalb vor, in Zukunft allgemein als Elektroden zwei Kugeln von 22 mm Durchmesser zu verwenden. Nach Ansicht des Referenten ist jedoch überhaupt die Messung der äquivalenten Funkenlänge zu verwerfen, da sie nicht bloß unsicherer, sondern auch unbequemer ist, als die mit einer der bekannten Härteskalen. Walter (Hamburg).

Vereine und Kongresse.

Ärztlicher Verein Hamburg. Sitzung 23. Januar 1906.

Adam: **Röntgenologische Untersuchung tuberkulöser Lungenerkrankungen** (siehe Originalartikel in dieser Nummer.

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und, soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

Sitzung vom 20. März 1906.

Hahn berichtet über **Knochensyphilis im Röntgenogramm.** Zusammen mit Deycke-Konstantinopel und Albers-Schönberg hat er die Beobachtungen an allen möglichen Formen der Erkrankung angestellt. Die Ergebnisse sind kurz: die syphilitisch erkrankten Knochen zeigen im Röntgenogramm erkennbare Veränderungen, die zum grossen Teil sehr charakteristisch sind. In nicht genau gekennzeichneten Fällen wird es auf andere Weise gelingen, die Differentialdiagnose zu stellen. Da die syphilitischen Knochenerkrankungen alle Knochen des Skeletts befallen können, so ist bei unklaren Knochenerkrankungen die Möglichkeit der syphilitischen Affektion in Erwägung zu ziehen. Die ausführliche Arbeit wird demnächst als Ergänzungsheft der „Fortschritte" erscheinen.

Académie de médecine. Sitzung 9. Januar 1905.

Chauffard bespricht die **gesetzlichen Bedingungen zur Anwendung der X-Strahlen.** Seine Ausführungen gipfeln darin, dass nur Ärzten ihre Anwendung gestattet sein soll.

Nürnberger mediz. Gesellsch. und Poliklinik. Sitzung 1. Februar 1906.

Görl berichtet über einen wegen **Mal perforant** invalidisierten Mann, bei welchem als Ursache der Erkrankung Tabes angenommen war. Der Verdacht, dass er die Geschwüre künstlich unterhalte, wurde durch Röntgenographie bestätigt, da die nur mit (strahlendurchlässigem) Airol behandelte Wunde sich als ebenso undurchlässig erwies, wie der Knochen. Es besteht daher der Verdacht mit Recht, dass der Untersuchte ein ätzendes Metallsalz anwendet, um das Geschwür offen zu halten.

Soc. franç. de dermatol. et syphiligraphie. Sitzung 1. März 1906.

Gaston und Decrossas bringen zwei Beispiele von **Gesichtshautkrebs**, bei welchen die Röntgentherapie von Schwellung und Zerfall der Parotis mit nachfolgender Weiterverbreitung des Epithelioms gefolgt war. Leredde erklärt, dass bei rasch wachsenden, weit ausgebreiteten und tiefgehenden Epitheliomen die Röntgentherapie kontraindiciert ist. L. wendet 10 H alle 2—3 Wochen an, gewöhnlich genügen drei solcher Sitzungen zur Herbeiführung der Heilung.

Brit. electro-therapeutic. society.

Butcher hielt einen Vortrag über die **Vorgänge im Körper bei der Röntgentherapie**. Er bespricht die verschiedenen Theorien, die aufgestellt sind über das Zustandekommen der Strahlenwirkung, die baktericide und toxinvernichtende Wirkung. Er schliesst sich keiner der Theorien an, lässt vielmehr die Frage noch offen.

Cooper trug vor über die **Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Gewebe mit besonderer Berücksichtigung der Leukämie**. Zweifellos wird die Haut schwer geschädigt selbst bei Bestrahlungen ohne schwerere Verbrennung, denn stets bleibt atrophische Haut nach Heilung der bestrahlten Stellen zurück, seiner Ansicht nach beruht dies auf Schädigung der trophischen Nerven der Haut. Bei der Leukämie findet man bei der Autopsie mit Röntgenstrahlen Behandelter fibröse Veränderungen von Leber, Milz, Lymphdrüsen, gelegentlich Kalkablagerungen in den Nieren. Diese Veränderungen sieht er als direkte Strahlenwirkung, nicht etwa als Toxinwirkung, an. Er will ein vorsichtigeres Vorgehen bei der Behandlung der Leukämiker angewandt wissen.

Americ. electrotherapeut. assoc. (Jahresvers. Newyork, 19.—21. Oktober 1905).

Morton berichtet über einfache **Herstellung radioaktiven Wassers** durch längeres Hineinlegen von Pechblende.

Reyburn: **Die Ursachen des Krebses und seiner vergeblichen Behandlung mit Röntgenstrahlen.** Der Krebs ist ein Ausdruck für die Hinfälligkeit der Körpergewebe, sein Enstehen fällt daher meist ins Alter, übertriebener Fleischgenuss fördert ihn, während er z. B. bei vegetarisch lebenden Völkern selten sein soll. Daher solle er sich in gewissem Masse durch geeignete Lebensweise verhüten lassen. Entfernung oder Bestrahlung nützen seiner Ansicht nach oft nicht, weil die erwähnten Grundursachen bestehen bleiben.

Johnston: **Tuberkulöse Lymphdrüsen** werden mit bestem Erfolg röntgentherapeutisch beeinflusst. Die Röntgenstrahlen dringen auch an solche Stellen, zu welchen man operativ nicht gelangen kann. Das kosmetische Resultat ist sehr gut. Allerdings kommen auch Fälle vor, bei denen kein gutes Ergebnis erzielt wird. In der Diskussion stimmt Morton zu, dass es kein besseres Behandlungsmittel für tuberkulöse Lymphome giebt als Röntgenstrahlen.

Deeks spricht über den **gegenwärtigen Stand der Therapie bei bösartigen Geschwülsten.** Röntgenstrahlen sind zu wichtigem Heilfaktor geworden, erlauben oft sonst in Kürze unrettbar Verlorenen noch längeres, beschwerdefreies Leben, vereinzelt käme auch völlige Heilung vor. Auch das Radium ist ein für manche Fälle in Betracht zu ziehendes Heilmittel.

Stover berichtet über **Röntgentherapie des Lippenkrebses.** Er zieht die operative Behandlung vor. Bei Fällen mit Drüsenschwellungen waren seine Ergebnisse der Röntgentherapie auch nicht gleichmässig; ebenso äussert sich Tousey.

Acad. des sciences. Sitzung 19. Mai 1906.

Nach Untersuchungen Villemins an Kaninchen und Meerschweinchen wird durch Röntgenisierung das den Samen liefernte Epithel der Hoden zerstört, während das interstitielle Gewebe zurückbleibt. Bleiben die Samenbläschen und übrigen Teile des Geschlechtsapparates unversehrt, so bleibt Geschlechtstrieb und Begattungsmöglichkeit erhalten. Er schliesst daraus, dass die innere Sekretion des Hodens, welche auf diese Verhältnisse von Einfluss ist, im Zwischengewebe ihren Ausgangspunkt hat, wie auch schon Amel und Bonin nur dem interstitiellen Teil des Hodens allgemeine Geschlechtsfunktionen zuschreiben.

Ärztl. Verein München. Sitzung 10. Januar 1906.

Gilmer: **Über die Röntgentherapie in der innern Medizin.** Allgemeiner Vortrag über die Erfolge und Indikationen. Besonders hebt er hervor Strumen und Prostatahypertrophie als für die Behandlung günstig; Schlagintweit berichtet im selben Sinne. Gegen die Röntgentherapie des Carcinoms spricht Gebele, gegen die der Hauterkrankungen Kopp.

Chir. Sekt. des Budapester kgl. Ärztevereins. Sitzung vom 7. Dezember 1905.

Dollinger teilt einen durch Bestrahlung gebesserten Fall von **Leukämie** mit. Über Dauer der Besserung ist nichts gesagt.

Holzwarth: **Lymphosarkom am Hals** von 39jähriger Frau, seit 10 Jahren oft operiert, stets recidivierend, wird seit $2^1/_2$ Jahren durch Bestrahlung in Schranken gehalten. Die Frau ist seitdem schmerzfrei.

XXVII. Versammlung der Balneologen Deutschlands und Österreichs. 3.—6. März 1906 in Dresden.

Sieveking spricht über **Radioaktivität der Mineralwässer und ihre Bestimmung.** Die kalten Quellen enthalten mehr Emanation als warme. Am stärksten radioaktiv ist die Grabenbäckerquelle in Gastein, in Deutschland die Buttquelle in Baden-Baden.

Wick: **Radioaktivität und Heilwirkung der Gasteiner Therme.** Der Emanationsgehalt ist wahrscheinlich an der Gesamtwirkung der Quelle mitbeteiligt, sie muss aber noch genauer untersucht werden.

Rheinboldt: Kissinger Rakoczij-Wasser ist stark radioaktiv und entfaltete in frischem Zustand kräftige, das Bakterienwachstum hemmende Wirkung, die vier Stunden anhielt. Älteres Wasser war wirkungslos.

Ärztl. Verein Frankfurt a. M. Sitzung 5. Februar 1906.

Hübner stellt Kranke vor, die wegen **Sycosis, Lupus** und **Cancroid** mit Röntgenstrahlen behandelt sind. Bei Lupus vermeidet er stärkere Reaktion, die Heilung führt er daher auf Nährbodenverschlechterung zurück. Bei Sklerodemie trat schnelle Besserung ein nach geringer Röntgenreaktion. Er verwendet mittelweiche Röhren, dosiert durch Änderung des Abstandes und der Belichtungsdauer.

Allgem. ärztl. Verein zu Köln. Sitzung 9. April 1906.

Warburg: Vorstellung eines $2^1/_2$ Monate täglich mit Röntgenstrahlen behandelten **Leukämiekranken.** Die Stromstärke im Sekundärkreis betrug 0,8 MA. Bei Verwendung mittelharter Röhre und Stanniolschutz, Wechsel der bestrahlten Stelle wurde Verbrennung vermieden. Eine Besserung wurde hauptsächlich in dem Sinne erzielt, als das Verhältnis der als krankhaft anzusehenden Leukocytenarten zu dem normalen Blutbefund sich änderte. Bei einem anderen Fall hat er von gleichzeitiger Arsendarreichung guten Erfolg gesehen, da die Besserung dabei schneller und stärker einsetzte, bei völlig gleicher Röntgentechnik.

Medizin. Gesellsch. zu Leipzig. Sitzung vom 29. Mai 1906.

Rieke: Vorstellung von **Hautkrankheiten**, die mit Röngenstrahlen behandelt sind. 1. und 2. Alopecia areata universalis bei 12jährigem Mädchen und 38jährigem Mann. Bei beiden setzte ein Aufkeimen feinster Härchen von selbst ein. Bestrahlung bei dem Mann bewirkte Sprossen auch stärkerer Haare an den Seitenteilen des Kopfes, an dem Schamberg und in den Achselhöhlen, trotzdem diese Teile sorgfältig mit Blei abgedeckt waren. (Sekundärstrahlen? Ref.) Bei dem Mädchen ist die Behandlung erst eingeleitet. 3. Epithelioma frontis bei 48jähriger Frau, 4 Jahre bestehend. Seit $^1/_2$ Jahr Röntgentherapie, die bisher erfolglos war. 4. Epithelioma am rechten Nasenwinkel bei 66jähriger Frau, seit 23 Jahren bestehend. Schwere, bis auf den Proc. alveolaris reichende Zerstörungen. 8 Wochen dauernde Röntgentherapie hatte bei der sehr heruntergekommenen Frau bisher keinen Erfolg. 5. Dermatitis papillaris capillitii bei 46jährigem Mann. Die Krankheit begann vor 5 Jahren, besteht aus zahlreichen juckenden, sehr derben Knötchen, die sich vom Nacken aus auf die Kopfhaut ausbreiteten. Andere Behandlung war vergeblich. Durch Bestrahlung mit mittelharter Röhre unter Vermeidung stärkeren Reizes schwanden die Knötchen ohne Narbenbildung.

Chir. Sect. des Budapester kgl. Ärztevereins. Sitzung 25. Januar 1906.

Róma: Für die Röntgenotherapie kommen seiner Ansicht nach nur **Krebse des Basalzellentypus** in Betracht, während bei denen des Stachelzellentypus chirurgischer Eingriff angezeigt ist.

Verein f. wissensch. Heilkunde. Königsberg i. Pr., Sitzung 19. Februar 1906.

Klieneberger: **Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Leukocyten besonders bei Leukämie.** Er geht hauptsächlich auf die Röntgenotoxinfrage ein. Er und Zoeppritz haben Versuche im Reagenzglas mit Lymphocyten, Leukocyten von Exsudaten und Leukämikern angestellt, ebenso mit Blutleukocyten, des Kaninchens und des Menschen. Durch sie konnten die Experimentatoren sich nicht überzeugen, dass ein „Röntgenotoxin" bei der Bestrahlung entsteht.

Assoc. of americ. physicians. Sitzung 15. und 16. Mai 1906.

Capps und Smith: Serum eines röntgenisierten **Leukämikers** erzeugt bei einem Versuchstier Leukopenie. Bei einem Leukämiekranken rief Injektion desselben Serums Abfall der Leukocytenzahl für eine Reihe von Tagen hervor. Wiederholte Einspritzungen hatten geringeren Erfolg als die erste, und die ursprüngliche Zahl stellte sich schneller wieder ein, es tritt also eine gewisse Immunität gegen das Serum ein.

Edsall: Bei verzögerter Lösung der **Lungenentzündung** hat er durch Bestrahlung 3mal in wenigen Tagen die Lösung herbeigeführt, unter Auftreten starken Auswurfs, jedesmal erfolgte die Reaktion auf die Bestrahlung sehr prompt. — Bei einem mit perniciöser Anämie Erkrankten bewirkte eine „kurze" Bestrahlung (Zeitangabe fehlt, ebenso nähere Angabe der Technik, Ref.) schwere toxische Erscheinungen, denen der Kranke nach wenigen Tagen erlag. — Ebenso trat bei multipelem Gelenkrheumatismus nach Bestrahlung eine erhebliche Verschlechterung des Allgemeinbefindens ein. Die toxische Wirkung schreibt er dem Zerfall erkrankten Körpergewebes zu.

Naturhist.-med. Ver. Heidelberg.

Lewisohn: **Der röntgenologische Nachweis von Nieren-, Ureter- und Blasensteinen.** Bei beiden ersteren liefert das Röntgenogramm sehr wertvolle Aufschlüsse neben den klinischen Untersuchungsmethoden. Steine bis Erbsengrösse sind sicher darstellbar. Blasensteine geben gute Bilder, welche Fingerzeige für die Wahl der Operationsmethode abgeben.

Ges. f. Natur- und Heilkunde zu Dresden (Sitzung 24. März 1906).

Werther berichtet über zwei Fälle von **Mycosis fungoides**, beide aus Dresden stammend. Der erste zeigte starke Geschwulstbildung, von welcher ein Teil operativ entfernt wurde, der Rest wurde röntgenisiert und zwar mit so überraschendem Erfolg, dass man nach jeder Sitzung das Einschmelzen verfolgen konnte. Nach 43 Tagen war im Gesicht ein voller Erfolg erzielt laut Ausweis des beigefügten Bildes. Die Bestrahlungen mit mittelweicher Röhre dauerten jedesmal 10 Minuten, die Röhre wurde so nahe als möglich an die Geschwülste herangebracht. W. bedauert, dass er einen Teil der Geschwülste operativ entfernt hat, da die Röntgentherapie viel besseres kosmetisches Ergebnis hatte. In 10 Monaten traten an einigen Stellen Geschwülste (auch am übrigen Körper waren Geschwülste vorhanden gewesen) auf, die durch Röntgenisierung sofort beseitigt wurden. Bei der zweiten Kranken handelte es sich um Ausbrüche der Krankheit an Rumpf und Gliedmassen. Auch hier wurde durch Bestrahlung, die jedesmal 20 Minuten dauerte (17 Sitzungen), ein Schwinden aller ausgebildeter und beginnender Geschwülste erzielt. Bei dieser Kranken wurde gleichzeitig Arsen gegeben. Aus dem schnellen Einschmelzen des krankhaften Gewebes schliesst W. auf dessen äusserst hinfällige Zellen, die auch schon von selbst zum Zerfall neigen.

. . . p.

Journallitteratur.

Deutsche medizin. Wochenschr. Nr. 23—27.

Albers-Schönberg: **Über Herstellung plastisch wirkender Röntgenogramme.** Er stellt solche nach dem von Schellenberg angegeben Verfahren (Nr. 19 d. D. med. W.) her. Um die Schwierigkeit des Kopierens der zwei übereinander gelegten Glasplatten zu umgehen, macht er den Papierabzug durch den Vergrösserungsapparat auf lichtempfindliches Papier. Durch die Vergrösserung wird die plastische Wirkung noch verstärkt. Das Verfahren eignet sich zur Darstellung von Fremdkörpern und kontrastreichen Knochenbildern, nicht für kontrastarme Aufnahmen und solche, bei denen es auf genaue Strukturzeichnung ankommt.

Jonas: **Über Antiperistaltik des Magens.** Dass der menschliche Darm und der Tiermagen gelegentlich antiperistaltische Bewegungen ausführt, war bekannt, vom menschlichen Magen war bisher keinerlei derartige Beobachtung berichtet. Gelegentlich der Röntgenoskopie des Magens wegen Tumoren u. a. Stenosen konnte J. aber fast in allen Fällen der Pylorusstenose antiperistaltische Wellen bei lebhafter, regelrecht verlaufender Peristaltik nachweisen. Alle Mittel, welche die Peristaltik anregten, wirkten



auch auf ihren Gegenlauf. 6 Fälle von Antiperistaltik sind mitgeteilt, bei 5 war Pylorusstenose, wie durch Operation bezw. Obduktion nachgewiesen wurde, vorhanden, bei 6 war der Magen durch stark gasgeblähte Därme bedrängt und namentlich die Pyloruspartie gegen die Norm abweichend geformt. Da die meisten Fälle von Stenose keine Antiperistaltik zeigen, muss noch ein anderer Umstand zu deren Hervorrufung in Betracht kommen. Auch klinisch konnte die gegenläufige Bewegung festgestellt werden.

Lewisohn: **Zur Herstellung plastisch wirkender Röntgenphotographien.** Er verwendet das Schellenbergersche Verfahren nur teilweise, indem er die Platten mit den Schichtseiten nicht aufeinanderklebt, sondern nur die Ränder mit Heftpflaster fest aneinanderlegt. Dies hat den Vorteil, dass die Originalplatte erhalten bleibt. Er hält diese plastische Darstellungsart für keinen Fortschritt, auch nicht für Erkennung der Lage von Fremdkörpern, da die Methede subjektiv ist. Bei Fremdkörpern kann der Schatten Anlass zu Trugschlüssen über ihre Lage geben. Ausserdem ist auf einfacherem, weniger kostspieligem Wege das Gleiche zu erreichen. Im Gegensatz zu Albers-Schönberg betont L. das deutlichere Hervortreten der Knochenstruktur auf den plastischen Platten. Seine Annahmen beruhen aber nur auf der Kenntnis der nach dem Schellenbergerschen Verfahren hergestellten Platten, vielleicht leisten die Alexanderschen mehr.

Beiträge z. klin. Chirurgie. Bd. 49.

Zuppinger: **Die Dislokationen der Knochenbrüche.** Für die Frakturen und ihre Behandlung ist nach Ansicht Z.s aus der Röntgenologie noch nicht der Vorteil gezogen, der wohl möglich wäre. Er geht näher auf die verschiedenen Arten der Dislokationen ein und zeigt, wie man an der Hand von zwei Röntgenographien, deren Ebenen aufeinander senkrecht stehen, die Grösse der Dislokation bezw. ihrer Winkel mathematisch berechnen kann. Die Berechnung ist seiner Ansicht nach ganz einfach, da aber dem Arzt leider die mathematische Bildung recht oft fehlt, wird wohl die Berechnung von sehr wenigen ausgeführt werden. Dass solche für Gutachten, namentlich auch gerichtliche, von grossem Wert wären, wie Z. angiebt, ist einleuchtend. Er geht dann noch ein auf das mechanische Verhalten bei verschiedenen Knochenbrüchen, u. a. des typischen Radiusbruches, und zieht daraus die Schlüsse, dass die geübten Behandlungsweisen zum Teil mechanisch unrichtig sind.

Zuppinger: **Die Grenzen der röntgenographischen Differenzierung.** Dem Röntgenographen werden manchmal Leistungen zugemutet, die unerfüllbar sind, weil der zu untersuchende Teil aus Geweben gleicher Dichtigkeit besteht, die dem Durchdringen der Strahlen überall gleichen Widerstand entgegensetzen. Die vorliegende Arbeit soll in nicht röntgenologischen Kreisen die Kenntnis dieser Tatsache fördern und ist dazu recht wohl geeignet. Z. sucht zunächst auf rechnerischem Wege die Durchdringungsfähigkeit der Strahlen und ihre Absorption durch das verschieden dichte Gewebe nachzuweisen und macht das Ergebnis anschaulich durch Kurven. Nachher zeigt er an Beispielen, wie das errechnete Ergebnis ausfallen musste, wenn man die Faktoren: Durchdringungskraft der Strahlen und Absorptionskraft des Objektes zahlenmässig kennte. Das Ergebnis seiner Ausführungen fasst er selbst etwa so zusammen:

1. Gebilde gleicher Durchlässigkeit, einerlei welcher Art, heben sich im Röntgenbild nicht voneinander ab: absolute Grenze der Differenzierung. 2. Nur bei gewissem Grad sind Helligkeitsunterschiede im Bilde wahrnehmbar. Dementsprechend müssen auch die Unterschiede in der Durchlässigkeit des Objektes eine gewisse Höhe erreichen: relative Grenze der Differenzierung. 3. Ausser Fett und Lunge sind menschliche Weichteile nur äusserst wenig undurchlässiger als Wasser, noch weniger also voneinander in der Durchlässigkeit verschieden. 4. Die relative Grenze wird niedrig gehalten durch a) grosse Dicke des Objektes, teils direkt, teils wegen Sekundärstrahlen; b) harte Röhre, teils wegen geringerer Wirkung auf die Platte, teils wegen Sekundärstrahlen; c) die hochempfindliche Platte mit geringer Schwellenbreite. 5) Die relative Grenze wird der absoluten genähert durch a) Dünne des Objektes; b) weiche Röhre; c) wenig empfindliche Platte und Verstärkung. 6. Die Expositionszeit ist begrenzt durch Gefahr der Verbrennung von Haut und Röhre, daher wird die Freiheit im Gebrauch weicher Röhren und wenig empfindlicher Platten stark beschränkt. Trotz der Begrenzungen, die vorliegen, muss man die Leistungen der Röntgenologie bewundern. ... p.

Surgery, gynecology and obstetrics. Vol. II. Nr. 6. Vol. III. Nr. 1.

Schroeder: **The significance of skull defects.** Bei einer Anzahl jüngerer und älterer Individuen, welche nach Traumen und Operationen Schädeldefekte zurückbehalten hatten, hat er den Palpations- mit dem Röntgenbefund verglichen. Grössere Lücken erwiesen sich dem Gefühl häufig als völlig knöchern verschlossen, während das Röntgenogramm noch breite, nur durch Bindegewebe gefüllte Spalten enthüllte.

Smith: **Enteroptosis.** Studie über den Begriff, die anatomischen und pathologischen Grundlagen der Erkrankung und, hier hauptsächlich interessierend, Röntgenuntersuchungen über Form, Art und Ausdehnung der Hohlorgane des Unterleibes. Normale Befunde sind zum Vergleich herangezogen. Zur Sichtbarmachung der Unterleibshohlorgane wurde Wismutaufschwemmung benutzt und sowohl auf

dem Schirm untersucht wie Aufnahmen gemacht. Das Ergebnis der Röntgenuntersuchungen war ein sehr abweichendes von dem der alten Untersuchungsmethoden: die Magengrenzen lagen stets beträchtlich tiefer als nach Perkussion des geblähten Magens anzunehmen war. Bei den Darmschlingen fanden sich auf andere Weise gar nicht nachweisbare Lageveränderungen. Die Motilität des Magens und Darmes war vielfach gestört, dagegen stand die schwere der subjektiven Beschwerden nicht immer in direktem Verhältnis zu der der anatomischen Veränderungen. . . . p.

Zeitschrift für Elektrotherapie. Bd. 8. H. 5—7.

Krause und Jastram: **Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Wachstum von Bakterien.** Die Untersucher suchten ihre Versuchsbedingungen möglichst den praktisch verwendeten Bestrahlungen zu nähern, und sie setzten daher die Kulturen nur beschränkte Zeit dem Röntgenlicht aus. Versuchsanordnungen: 1. Auf Glyceringar frisch angelegte Kulturen in Petrischalen wurden aus verschiedenen Entfernungen dem senkrechten Strahl ausgesetzt. Bei einem grossen Teil der Versuche wurden die Glasdeckel abgehoben, in andern die Schalen mit Bleideckel versehen, in welchem ein Ausschnitt einen Teil der Kulturen zu bestrahlen erlaubte Nach Bestrahlung wurden die Kulturen in üblicher Weise im Brutschrank behandelt, täglich beobachtet und ihre Eigenschaften geprüft. 2. Bact. coli und Prodigiosus wurden im hängenden Tropfen bestrahlt, danach Weiterzüchtung in Bouillon. 3. Bouillonkulturtropfen von Prodigiosus, Coli und Typhus wurden eingetrocknet, unbedeckt bestrahlt, in Bouillon wieder weitergezüchtet. 4 Stämme von Coli und Typhus, deren Eigenschaften vorher genau längere Zeit studiert waren, wurden täglich auf Glyceringar übertragen, 20 Minuten bestrahlt, die bestrahlte Kultur neu ausgesät und bei 37° gehalten. Dies wurde drei Wochen lang fortgesetzt. Röntgenapparat: Induktor 60 cm Funkenlänge, Walterschaltung, 3stift. Wehnelt. Stift 2 wurde verwandt und so eingestellt, dass bei 175 mm Funkenlänge die ersten Funken bei 7,5 Ampère bei Selbstinduktion vier übersprangen. Müllerröhren von Härte 6—8 W wurden verwandt. Die Versuchsaufzeichnungen sind genau mitgeteilt. Ergebnisse: In keinem Fall und bei keiner Bakterienart wurde eine bakterientötende und wachstumhemmende Eigenschaft der Röntgenstrahlen nachgewiesen. Daher scheint therapeutische Anwendung derselben zum Abtöten von Bakterien im menschlichen Organismus nicht angängig. Die doch unzweifelhaft beobachtete Einwirkung bei Erkrankungen ist nicht als direkte, sondern als eine auf dem Umwege über die Zellen zu Stande kommende zu deuten.

Journ. of the americ. med. assoc. XLVI. Nr. 20—25.

Anders, Dahland und Pfahler: **The treatment of arthritis deformans with the Roentgen-rays.** Veranlasst durch die günstigen Berichte über Röntgenbehandlung der Gicht von Moser und Albers-Schönberg, behandelten sie zwei an Arthritis deformans Leidende mit Bestrahlungen, die 2mal wöchentlich mit mittelweicher Röhre aus etwa 35 cm Abstand und mit 1 MA. Stromstärke im Sekundärkreis erteilt wurden. Schon nach wenigen Bestrahlungen trat in beiden Fällen Schmerznachlass ein, die Beweglichkeit, die vorher sehr beschränkt und schmerzhaft war, kehrte im Laufe der Behandlung wieder, bei einem Kranken traten während einer 3wöchentlichen Pause wieder Schmerzen auf. Verf. empfehlen Massage und dergleichen mit der Röntgentherapie zu verbinden. Röntgenographieen vor und nach der Behandlung ergaben auch objektiv nachweisbare Veränderungen an den erkrankten Gelenken.

Le Radium. III. Jahrg. Mai.

Gaubert: **Les gisements de pechurane de la Saxe.** Beschreibung der Erzlagerstätten von Freiberg.

Ewe: **Absorption des rayons γ des substances radioactives.** Radium, Thorium, Radiothorium, Uran, Actinium sind untersucht.

1. Radium, Urannitrit, Thorium und Radiothorium senden alle γ-Strahlen aus, die durch Blei absorbiert werden.

2. Die Bleistärke, 0,64—3,0 cm, ist bedingt durch die Grösse von λ, die zwischen 0,57 und 0,46 liegt.

3. Urannitrat ist arm an γ-Strahlen, die sehr leicht von Blei absorbiert werden.

4. Actinium sendet vier Arten von Strahlen aus.

5. 1 kg Thoriumnitrat in dünnem Glascylinder eingeschlossen giebt gutes Vergleichsobjekt zur Radioaktivität der Mineralien von Radium und Thorium.

Belot: **Radiographie et Radioskopie.** Er bespricht die Ausübung beider, warnt vor der Überschätzung als Diagnosticum namentlich bei innern Krankheiten ohne Berücksichtigung der klinischen Zeichen. Er selbst scheint die Durchleuchtung sehr zu bevorzugen, will z. B. auch Nierensteine hauptsächlich durch sie feststellen, wenn er auch zur Vervollständigung noch Aufnahmen davon macht. Die Durchleuchtung soll auch stets der Aufnahme vorausgehen, wie das Einstellen auf der Mattscheibe der Aufnahme einer gewöhnlichen Photographie. Béclère soll einen Stuhl konstruiert haben, der ähnlich wie bei der Kameraaufnahme einen Ersatz des Schirmes durch die Platte erlaubt und so das auf dem Schirm eingestellte Bild festhalten lässt.

Journ. of the physical therapy. I. H. 8.

Beck: **The value of the Roentgen method in cholelithiasis.** Er hat experimentell eine ganze Anzahl Gallensteine verschiedenster Herkunft untersucht, und der Nachweis solcher in der Gallenblase und den Gallengängen des Lebenden ist ihm auch gelungen. Um die dichte Leber auszuschalten, legt er den Kranken so, dass die linke Bauchseite auf der Platte liegt, während die Röhre rechts steht. Dann gehen die Strahlen am untern Leberrand entlang, und man bekommt leichter ein Bild auch weniger dichter Steine. Dies Bild ist oft nicht ganz scharf abgegrenzt und bedarf sehr sorgfältigen Studiums. Gehörige Vorbereitung der Kranken durch Abführen ist ebenfalls notwendig.

Blech: **An experimental study in roentgenography.** Studien an einem wegen Tuberkulose entfernten Schenkelkopf. Bringen nichts Neues.

Archives of the Roentgen ray. Nr. 70.

Haret: **A case of neuralgia of the trigeminal nerve successfully treated by radiotherapy.** Bei 73jährigem Mann war mehrere Jahre Neuralgie des II. und III. Trigeminusastes vorhanden, die trotz zweimaliger Neurectomie wiederkehrte. Nun wurde mit harter Röhre durch den Mund der Alveolarfortsatz in der Gegend des II. und III. Molarzahnes bestrahlt unter Schutz der Umgebung durch Bleiglasrohr. Es wurden jedesmal 4 H verabreicht Nach der vierten Sitzung hörten die Schmerzen auf und sind in zehn Monaten nicht wiedergekehrt.

Green und Hall-Edwards: **The mechanism of the closure of the bladder as shown by radiography.** Schon vor dem Erscheinen der Arbeit von Völker und Lichtenberg haben sie sich mit röntgenographischer Abbildung der Blase am Lebenden und zwar hauptsächlich zur Erforschung des Schlussmechanismus beschäftigt. Als undurchsichtige Füllung verwandten sie Wismutaufschwemmung, später nach Bekanntwerden der erwähnten Arbeit Collargol, das ihnen aber keine so scharfen Bilder gab. Sie fanden, dass sich weder bei Füllung noch bei Entleerung der Blase ein Blasenhals bildet. Sonst kamen sie zu ähnlichen Ergebnissen wie Völker und Lichtenberg.

Taylor: **A case of mycosis fungoides treated successfully by the X rays.** Heilung in 15 Sitzungen von je 10 Min. Dauer, von denen wöchentlich zwei gegeben wurden. Eine Sitzung = 1 H.

Nr. 71 ist speziell dem Messverfahren gewidmet.

Bordier: **Radiometric methods.** Er giebt eine Übersicht über die bisher verwandten und bekannten qualitativen und quantitativen Messverfahren für Röntgenstrahlen. Er bespricht dabei die Vorteile und Nachteile, ohne Neues zu bringen und kommt zu dem Schluss, dass alle quantitativen Messverfahren praktisch noch unzulänglich sind. Er selbst hat ein neues Chromoröntgenometer konstruiert, das näher beschrieben wird. Es beruht auf der Verfärbung von Bariumplatincyanür, also auf gleicher Grundlage wie das von Sabouraud und Noiré. Nur benutzt er die verschiedenen Zwischenstufen zwischen gelbgrün und braun, um feiner dosieren zu können. Seine Messmarken bestehen aus einem Kollodiumhäutchen, in dem das Salz suspendiert ist. Die der Haut anliegende Fläche klebt. Dass sie der zu bestrahlenden Stelle an- bzw. aufgelegt werden, ist ein Vorteil gegen die Marke von Sabouraud und Noiré. Je nach Länge der Bestrahlung verändert sich die grüne Farbe 1. in fahles Gelbgrün, 2. schwefelgelb, 3. gummiguttgelb, 4. kastanienbraun. Zum Vergleich dienen sehr sorgfältig mit haltbaren Farben hergestellte Vergleichstäfelchen, für jede Farbe eine besondere, in welche die 6,5 mm im Quadrat grossen Marken eingesetzt werden. Der Farbenvergleich soll bei gedämpftem Tageslicht vorgenommen werden. Die Marken nehmen im Tageslicht scheinbar die ursprüngliche Farbe an, sie wird aber nach seinen Untersuchungen nicht genau die gleiche, da das Salz nicht wieder bis zu dem ursprünglichen Grad Kristallwasser aufnimmt, denn die Farbenänderungen beruhen auf Verlust und Wiederaufnahme von Kristallwasser. Daher muss nach seiner Vorschrift jedesmal ein neues Plättchen benutzt und während der Benutzung Auffallen hellen Lichtes vermieden werden. Farbe 1 entspricht einer Dosis, die vorübergehenden Haarausfall bewirkt; Farbe 2 einer leichten Rötung und Schwellung der Haut; 3 lebhafter Dermatitis; 4 Verbrennung mit Geschwürsbildung, die Benutzung einer mittelweichen Röhre vorausgesetzt. Zu weiche Röhren geben stärkere Reaktionen, seiner Forschung nach durch ultraviolettes Licht, welches sie neben Röntgenstrahlen aussenden und welches die Haut stärker angreift als das Messplättchen. Er bespricht zum Schluss die durch das Messinstrument gegebene Möglichkeit, sehr starke Einzeldosen von Strahlen bei gewissen Hauterkrankungen, hauptsächlich alten Krebsen und Lupus, gefahrlos zu verabreichen. Er hat sehr gute Erfolge von solch grossen Gaben gesehen auch bei Erkrankungen, die vorher vergeblich mit kleinen behandelt waren.

Jones: **Note on the use of the milliampèremeter in X ray measurement.** Das Milliampèremeter zeigt wohl die Stromstärke an, die der Röhre zugeführt wird; ohne Berücksichtigung der Röhrenqualität, ihrer Glasdicke und des Abstandes von der Haut ist kein Urteil über die gegebene Strahlendosis möglich. Für den praktischen Gebrauch ist das Milliampèremeter daher weniger gut, als andere Messapparate, z. B. Holzknechts Instrument.

Kienböck: **On the quantimetric method.** Beschreibung seines Messverfahrens ähnlich wie in der Veröffentlichung in den „Fortschritten“.

Hall-Edwards: **Some suggestions for perfecting a method of X ray measurement.** Seiner Ansicht nach spielt bei der Empfindlichkeit gegen R-Strahlen Idionsynkrasie eine Rolle, daher ist ein absolutes Mass für die therapeutische Dosierung unmöglich. Die bisher angewandten Messverfahren haben zahlreiche Fehler, die aufgeführt werden. Er selbst hat sich viel beschäftigt mit Messung des Härtegrades der Strahlen. Seine dazu angegebenen Instrumente sind aus Federstahlplatten zusammengesetzt. Die Untersuchungen bringen nichts Neues.

Reus: **Some remarks on Roentgenometric standards.** Allgemeine physikalisch-mathematisch-philosophische Betrachtungen, zu eingehendem Referat ungeeignet.

Belot: **The principal factors in radiotherapy and radiumtherapy.** Die Grundlage der Therapie ist die Kenntnis von der Wirkung, welche Strahlen von verschiedener Qualität in dem bestrahlten Gewebe erzeugen; diese hängt ab von der Strahlenmenge, welche das Gewebe absorbiert. Zur Erzielung gleichmässiger und sicherer Ergebnisse ist die Messung der Strahlenmenge erforderlich. Es werden dann die verschiedenen Messmethoden für Röntgen- und Radiumstrahlen besprochen.

Strong: **A new material for fluoroscopic screens.** Bariumplatincyanür ist nach seiner Ansicht sehr schnell verdorben, so dass die Schirme höchstens einige Monate brauchbar sind. (Diese Angaben widersprechen den bei uns gemachten Erfahrungen. Ref.) Er hat daher eine Reihe von fluoreszierenden Mineralien als Schirmbelag zu verwenden gesucht und schliesslich Wilhelmit (Zinksilikat) benutzt. Das natürliche Mineral ist sehr verschieden in der Fluoreszenz, daher verwandte er chemisch-synthetisch rein dargestelltes Zinksilikat, das aber gar keine Fluoreszenz zeigte. Erst Zusatz von dem natürlichen Zinksalz und Zinksulfat mit geringen Mengen von Kalisilikat, und einem löslichen Mangansalz ergab ein Gemenge, welches eine ziemlich starke Fluoreszenz aufwies Dies Gemenge geht eine chemische Verbindung ein mit löslichen Silikaten und ein dünner Brei davon konnte leicht auf Kartongrundlage befestigt werden, an welcher er so haftet, dass er nur unter grosser Gewaltanwendung wieder zu entfernen ist. Gleichzeitig schützen die Silikate das fluoreszierende Gemisch vor Feuchtigkeit und chemischen Einwirkungen. Die Farbe des Fluoreszenzlichtes des neuen Zinkschirmes soll weniger grell und angenehmer für das Auge sein als das der Bariumplatinschirme und daher Einzelheiten leichter erkennen lassen. (Sind solche Schirme schon in Deutschland versucht? Ref.) Sie sollen etwa halb so teuer sein als die Bariumschirme. . . . p.

Elektrotechnische Zeitschrift. Bd. 27, S. 705. 1906.

Koch: **Über den heutigen Stand der Röntgen-Elektrotechnik.** — Vortrag im Dresdener elektrotechnischen Verein am 18. Januar 1906. Verf. teilt die Röntgentechnik in eine Röntgen-Elektrotechnik und eine Röntgen-Hilfstechnik, zwei Abteilungen, von denen die erstere die elektrotechnischen und die letztere die sonstigen Apparate der Röntgentechnik zu behandeln hat. Nach dem Verf. ist nun speziell die Röntgen-Elektrotechnik in den 10 Jahren seit der Entdeckung der Strahlen nur sehr wenig fortgeschritten, was sich besonders dadurch zeigen soll, dass man zur Erzeugung der Strahlen immer noch Induktoren von 50 und 60 cm Schlagweite benutzt, obgleich die Röntgenröhren höchstens eine Schlagweite von 20 cm erreichen. Darum sei der innere Widerstand dieser Apparate ganz unnötig hoch bemessen. Hierbei übersieht jedoch Verf., dass der elektrische Widerstand des Induktors im Vergleich zu dem der Röhre verschwindend klein ist; und andererseits ist auch seine Ansicht, dass die Elektrizitätszufuhr zur Röntgenröhre eine möglichst plötzliche sein müsse, durchaus irrig. Referent hat nämlich bereits im Jahre 1898 nachgewiesen, dass bei ein und derselben normal belasteten Röhre die Zeitdauer der einzelnen Entladungsschläge für einen 60 cm-Induktor nahezu 10mal so gross war wie für einen 30 cm-Apparat, dass aber nichtsdestoweniger die Röhre mit ersterem Instrumente zum mindesten ebenso gut funktionierte wie mit letzterem. (Näheres s. diese Zeitschr. Bd. 6, S. 155.)

Der Vorteil, den der grössere Induktor vor dem kleineren bietet, besteht nach Ansicht des Referenten hauptsächlich darin, dass bei ersterem die Energie jedes einzelnen Entladungsschlages erheblich grösser gemacht und daher auch mit einer viel geringeren Zahl von Unterbrechungen gearbeitet werden kann als bei letzterem. Denn dass eine hohe Unterbrechungszahl für die Röntgenröhre schädlich sein muss, folgt schon daraus, dass dann die Schliessung des primären Stromes sehr schnell auf die Unterbrechung desselben folgen muss, und daher der Schliessungsstrom viel leichter in die Röhre eintreten kann als sonst. Dieser Nachteil wird nun aber bei Anwendung eines Apparates mit grösserer sekundärer Windungszahl vermindert; und dass man nun ferner mit der Erhöhung der Windungszahl zugleich den Vorteil verbindet, dass man die Schlagweite des Instrumentes erhöht — auch wenn man diese Schlagweite in Wirklichkeit gar nicht gebraucht — ist schon deswegen empfehlenswert, weil der auf grössere Schlagweite geprüfte Induktor, wenn er nachher stets nur mit kleineren Funkenlängen benutzt wird, offenbar eine bessere Gewähr gegen elektrischen Durchschlag giebt als ein von vornherein nicht so weitgehend isoliertes Instrument. Auch Koch empfiehlt ja einen 40 cm-Induktor, so dass er also mit der Erhöhung der Schlagweite schon viel weiter geht als Dessauer, der ja ursprünglich nur Apparate von 15—20 cm Funkenlänge für nötig hielt. Wenn andererseits der Referent stets den Vorzug der grösseren Induktoren betont hat, so möchte er hier doch konstatieren, dass er eine Schlagweite von 50—60 cm für

genügend und ein Überschreiten dieser Grenze nicht für empfehlenswert hält. Auch Albers-Schönberg ist der Ansicht, dass ein Induktur von 60 cm Schlagweite das Optimum des Betriebes gewährleistet.

Was sodann die Ausführungen Kochs über Wechselstrom-Röntgenapparate, seine eigentliche Domäne, angeht, so erwähnt er zunächst seinen, für einen gewöhnlichen Induktionsapparat bestimmten, synchron arbeitenden Wechselstrom-Platinunterbrecher, der aber doch wohl, wie ja auch die mit Gleichstrom arbeitenden Platinunterbrecher, nur für mässige Leistungen bestimmt sein dürfte. Sodann werden die Einrichtungen des Verf. besprochen, bei denen der Unterbrecher ganz fortfällt. Um dies zu erreichen, führte Verf. zuerst den Hochspannungstransformator mit geschlossenem Eisenkern ein, wie dies ja vom Referenten in dieser Zeitschrift Bd. 8, S. 203 ff. ausführlich dargelegt worden ist. Der daselbst gleichzeitig beschriebene, zur Gleichrichtung des hochgespannten Wechselstromes dienende „Hochspannungsgleichrichter" des Verfassers, bei dem die Gleichrichtung des hochgespannten Wechselstromes mittels eines durch Synchronmotor bewegten, rotierenden Kontaktstückes bewirkt wurde, soll nach des Verf. jetzigen Worten nur noch geschichtlichen Wert haben, da bei ihm die Belichtungszeiten zu lang waren und auch der Apparat selbst zu schnell zerstört wurde.

Um deswegen die mechanisch arbeitenden Gleichrichter ganz in Wegfall zu bringen, hat Verf. später in den Primärkreis des Transformators — parallel zur Primärspule des letzteren — eine Aluminiumzelle eingeschaltet, welche bekanntlich nur die eine Stromrichtung des Wechselstromes durchlässt, für die andere dagegen als Nichtleiter — oder richtiger als Kondensator — anzusehen ist. So kommt also hier auch immer nur die eine Richtung des Wechselstromes im Transformator zur Geltung und erzeugt also hierin auch nur einseitig gerichteten hochgespannten Strom, wie ihn die Röntgenröhre benötigt. Dass jedoch diese Art des Röntgenbetriebes doch noch nicht so vollkommen ist wie die mit Gleichstrom und Unterbrecher, folgt einesteils wohl schon daraus, dass Verf. im sekundären Stromkreise noch Ventilröhren anwendet, und andererseits auch noch daraus, dass die Aluminiumzellen, wie auch Verf. selbst anführt, nach einer mehr oder weniger langen Zeit unzuverlässig werden.

Zum Schlusse seines Vortrages giebt Verf. noch eine Kritik des zur Messung des sekundären Stromes dienenden Milliampèremeters, gegen das er besonders das einzuwenden hat, dass es nicht effektive sondern nur arithmetische Mittelwerte angiebt. Referent möchte demgegenüber betonen, dass es uns hier nicht darum zu tun ist, die in die Röntgenröhre hineingesandte Energie zu messen, sondern das Instrument vielmehr lediglich ein möglichst bequemes Mittel zur Dosierung der Röntgenwirkung darstellen soll. Nach den Versuchen des Referenten ist das Gaiffesche Milliampèremeter bei Betrieb mit Gleichstrom, Induktor und Unterbrecher für diesen Zweck jedenfalls recht gut brauchbar; ob allerdings seine Angaben von diesem Betriebe aus auch ohne weiteres auf Wechselstrombetriebe jeglicher Art zu übertragen sind, mag dahingestellt bleiben. Immerhin sei aber noch erwähnt, dass gerade Gaiffe selbst das Instrument zuerst mit seinen Wechselstromapparaten geprüft hat, und dass es sich auch hier in jeder Hinsicht als zuverlässig erwiesen hat.

Zeitschrift für Elektrotherapie. Bd. 8, S. 213. 1906.

Köhler: **Ein Vorschlag zur Verbesserung der Röntgentechnik von Nierengegend-, Wirbelsäulen- und Hüftaufnahmen sehr starker Patienten.** Zur Erzielung stärkerer Kontraste bei Röntgenaufnahmen sehr starker Organe schlägt Verf. vor, für jede Aufnahme immer gleich zwei, mit ihren Schichtseiten gegeneinander gelegte Platten zu benutzen; denn der Umstand, dass die wirksamen Strahlen bei dieser Anordnung, ehe sie die empfindlichen Schichten treffen, stets erst das Glas der einen dieser beiden Platten zu durchsetzen haben, macht hier verhältnismässig wenig aus, da es sich hier ja stets um sehr harte Strahlen handelt. Jedenfalls ist der Gewinn an Kontrast erheblich grösser als der Verlust durch Absorption.

Andere Vorteile des Verfahrens sind noch die, dass erstens die zwei Platten nicht so leicht zerbrechen als eine einzige, dass ferner zweitens eine Beschädigung der empfindlichen Schichten durch Schweiss, Eiter o. dgl. nicht zu befürchten ist, und dass endlich drittens auch Plattenfehler auf diese Weise unmittelbar als solche festgestellt werden können.

Auch für das Kopierverfahren lassen sich die Vorteile dieser Methode ausnutzen, indem man nämlich die beiden fertig entwickelten und wieder gegeneinander gelegten Platten einfach mit einem gewöhnlichen Photographenapparate in durchgehendem Lichte abbildet.

Referent möchte übrigens noch bemerken, dass er schon vor längerer Zeit gelegentlich in dieser Zeitschrift (Bd. 7, S. 116) darauf hingewiesen hat, dass man auch bei einer einzigen Platte die Stärke der Kontraste des fertigen photographischen Bildes verdoppeln kann, indem man nämlich einfach die Platte mit ihrer Schichtseite fest gegen ein weisses Stück Papier presst und sie dann im auffallenden Lichte betrachtet.

Electrical World. Bd. 48. S. 214. 1906.

Lent und Weeks: **Eine sparsame Art der Konstruktion von Induktionsapparaten.** Die Verf. geben eine Konstruktionsweise von Induktionsapparaten an, nach der man sich einen 15 cm-In-

duktor (ohne Kondensator) für weniger als 80 M. bauen kann. Abgesehen von gewissen Vereinfachungen bei der Wickelung der Spulen, wegen derer auf das Original verwiesen werden muss, wird die Reduktion der Kosten hauptsächlich dadurch erreicht, dass für den Induktor kein Hartgummi verwandt wird, sondern die Spulen auf Vulkanfiber aufgesetzt, in geschmolzenes Paraffin von 120—130° C. eingetaucht und dann mit demselben erstarren gelassen werden. Ebenso wird auch der ganze Apparat aus den Einzelspulen auf einer Röhre aus Vulkanfiber in einem Holzkasten aufgebaut, der dann mit geschmolzenem Paraffin von 120° C. ausgegossen wird. Auch die primäre Spule soll in eine Röhre von Vulkanfiber eingelegt werden. — Referent hat dazu zu bemerken, dass nach seinen Erfahrungen Vulkanfiber ein sehr schlechtes Isolationsmaterial darstellt, da es mit der Zeit Feuchtigkeit aus der Luft anzieht.

Electrician 57. S. 707. 1906.

Phillips: **Glas von niedrigem Widerstand.** Nach dem Verf. erhält man ein die Elektrizität verhältnismässig gut leitendes Glas, indem man 32 Teile Natriumsilikat und 8 Teile kalzinierten Borax zusammenschmilzt. Ein Zusatz von 1,25 Teilen Flintglas erhöht die Festigkeit und verbessert die Oberfläche des Glases. Die Dichtigkeit dieses neuen Glases ist 2,490, und der elektrische Widerstand eines Würfels von 1 ccm ist von der Grössenordnung 10^9 Ohm, während er bei gewöhnlichen Gläsern noch etwa 10^6mal so gross ist. Das Glas fluoresciert unter der Einwirkung der Kathodenstrahlen nicht und ist für ultraviolettes Licht undurchlässig. Es findet u. a schon Verwendung für Fenster von Elektroskopen, die durchsichtig sein und doch die Elektrizität leiten müssen. Bisher bewirkte man dies bekanntlich dadurch, dass man hinter einem gewöhnlichen Glasfenster ein weitmaschiges Drahtnetz anbrachte. Auch für Hochspannungsmilliampèremeter dürften diese Gläser zweckmässig sein.

Archives d'électricité médicale. 14. Jahrg. S. 363 u. 415. 1906.

Bordier: **Ein neues Chromoradiometer.** Nachdem Verf. die verschiedenen Dosierungsmethoden für Röntgenstrahlen einer kritischen Betrachtung unterzogen hat, wobei er allerdings das Milliampèremeter irrtümlicherweise für einen Härtemesser hält, schlägt er ein eigenes Verfahren vor, das im wesentlichen demjenigen von Sabouraud und Noiré gleicht und sich von demselben nur dadurch unterscheidet, dass die Reagenzkörper, die ebenfalls aus Bariumplatincyanür bestehen, in derselben Entfernung von der Röhre angebracht werden wie das zu bestrahlende Organ, nicht aber wie bei dem Verfahren der genannten Verfasser im halben Abstande. Dementsprechend sind natürlich auch die Färbungen der Körper, welche den verschiedenen Reaktionen entsprechen, ganz andere. Verf. benutzt nur vier Vergleichsfarben: 1. ein gewöhnliches hellgelb, 2. schwefelgelb, 3. guttaperchafarben, 4. kastanienbraun; und zwar entspricht nach seinen Angaben der Dosis 1: Haarausfall ohne Entzündung oder Erythem, der Dosis 2: Erythem und Abschuppung, der Dosis 3: Dermatitis und der Dosis 4: Nekrose. Die Vergleichsfarben sind auf vier Pappstreifen angebracht und diese mit einem viereckigen Ausschnitt versehen, in welchen die ebenfalls viereckigen Reagenzkörper gerade hineinpassen, so dass die letzteren also von allen Seiten her von der Vergleichsfarbe umgeben sind und daher sehr scharf verglichen werden können. Das Instrument ist von S. Maury in Lyon zu beziehen. Verf. warnt davor, einen Vergleichskörper mehrere Male zu benutzen, da, auch wenn seine Anfangsfarbe wieder genau dieselbe geworden sei, die Empfindlichkeit desselben doch nicht dieselbe sei wie zu Anfang. Dies gelte sowohl für Bariumplatincyanür, wie auch für die Holzknechtschen Reagenzkörper, die übrigens nach dem Verf. im wesentlichen aus Kaliumsulfat bestehen sollen. Von der Berechtigung jener Warnung könne man sich am einfachsten dadurch überzeugen, dass man einen frischen und einen scheinbar wieder regenerierten, gebrauchten Reagenzkörper zugleich benutzt. Die Angaben der Instrumente des Verf. beziehen sich nur auf ziemlich harte Strahlen. Bei Anwendung weicher Röhren soll sich nach Ansicht des Verf. zu der Röntgenwirkung derselben noch eine lichtartige Wirkung addieren, was derselbe darauf zurückführt, dass eine solche Röhre auch Strahlen aussendet, die dem ultravioletten Lichte verwandt sind. Das ist natürlich nicht der Fall.

Ferner macht Verf. noch darauf aufmerksam, dass nicht bloss die Haut verschiedener Personen, sondern auch die ein und derselben Person an verschiedenen Stellen verschieden empfindlich sei. So soll die Haut des Halses weit empfindlicher sein als beispielsweise die des Rückens oder des Kinnes.

Am Schlusse seiner Abhandlung giebt Verf. noch eine Reihe von Fällen an, die er unter Anwendung seines Instrumentes — und zwar in der Regel durch eine einzige Bestrahlung — geheilt hat.

14. Jahrg. S. 568. 1906.

An dieser Stelle findet sich ein kurzer Bericht über eine auf dem Kongress in Lyon stattgefundene interessante Diskussion über die gebräuchlichsten Dosierungsmethoden für Röntgenstrahlen. Zunächst meinte Belot, dass es hauptsächlich darauf ankomme, eine grosse Empfindlichkeit der Messung zwischen den Dosen 2 und 5 H zu haben. Wenn nun aber schon das Verfahren von Sabouraud und Noiré, bei welchen der Reagenskörper in halbem Abstand zwischen Röhre und Haut angebracht werde, in dieser Beziehung an Empfindlichkeit zu wünschen übrig lasse, so gelte dies noch viel mehr von dem-

jenigen Bordiers, bei welchem dasselbe Reagens auf der Haut selbst angebracht werden solle. Er empfiehlt daher für diese Zwecke das Verfahren von Kienböck, das allerdings umständlich sei, aber dafür auch eine gute Genauigkeit liefere — und zwar besonders bei den schwächeren Dosen.

Von den weiteren Bemerkungen ist besonders noch diejenige von Bergonié zu erwähnen, der darauf hinwies, dass nach Versuchen von Kowalski das bei den erstgenannten Methoden benutzte Bariumplatincyanür je nach dem Feuchtigkeitsgehalt und der Temperatur der Luft sowie auch je nach der Herstellungsweise des Satzes selbst sich unter dem Einflusse der Strahlen verschieden stark färbe. Diese Thatsachen zwängen jedenfalls den Arzt, bei Anwendung der genannten Methoden vorsichtig zu sein. Verschiedene Herren berichten denn auch, dass sie dabei oft weit stärkere Reaktionen erzielt haben, als sie ursprünglich wollten. Teils wird dafür allerdings auch der verschiedenen Empfindlichkeit des Patienten (Idiosynkrasie) die Schuld gegeben, und darum solle man sich den Kranken auch daraufhin ansehen. Walter (Hamburg).

Naturwissenschaftl. Wochenschrift 1906, Nr. 24.

Leckt: **Die Wirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen auf die Pflanze.** Verf. stellt in einem Sammelreferate eigene Erfahrungen und die anderer Autoren (Dixon, Dixon u. Wigham, Joseph u. Prowazek, Koernicke, Molisch) zusammen. Längere Bestrahlungen mit Röntgenlicht oder Radium lähmen die heliotropische und geotropische Reizfähigkeit der bestrahlten Pflänzchen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Radiumpräparate indirekt durch stärkere Phosphoreszenzwirkung einen positiven Heliotropismus hervorrufen können. Davon abgesehen, verursachen Röntgen- und Radiumstrahlen bei längerer Einwirkung Wachstumsstillstand, endlich sogar Wurzelfäulnis und Absterben der Wurzeln. Zu Beginn der Bestrahlung ist die Wachstumsenergie öfters gesteigert. Die Keimkraft von Samen wird durch Röntgen- und Radiumstrahlen nicht abgetötet, indessen empfindliche Keimpflanzen werden stark geschädigt, so dass die jungen Pflänzchen in Spross und Wurzel sich nur kümmerlich entwickeln. Entsprechende Versuche mit Radium bei geeigneten Samenpflänzchen ergaben, dass das Maximum der Schädigung durch 4tägige Bestrahlung erreicht wurde, und dass die Wurzeln mehr geschädigt wurden als die Sprossen. Verf. glaubt die Thatsache auf den Chlorophyllgehalt beziehen zu müssen. Die oberirdischen Pflanzenteile zeigen anatomisch keine wesentliche Veränderung, dagegen sind die Wurzelteile durch Dickenzunahme, Wellung u. s. w. erheblich verändert. Mikroskopisch treten nach Beginn der Wachstumshemmung abnorme Kernteilungsbilder auf. Möglicherweise handelt es sich dabei um schwere, bis zum Absterben führende Chromatinveränderungen, während Protoplasmaschädigungen einstweilen sich unserer Kenntnis entziehen.

The Archives of Physiological Therapie. Mai 1906.

Pancoast: **Röntgenbehandlung der Pseudoleukämie, der Leukämie und Polycythämie** Die Mitteilung von Pancoast betrifft im wesentlichen zwei Fälle von myelogener Leukämie, welche zunächst scheinbar durch länger fortgesetzte Bestrahlung geheilt wurden. Der eine aber erlag nach erstaunlicher Besserung nach einem akuten Recidiv, der andere erkrankte nach einem Intervall von einem halben Jahre von neuem. Während der Dauer der Bestrahlungen angestellte Stoffwechseluntersuchungen ergaben bei dem günstig beeinflussten Kranken im Beginn der Bestrahlungen zugleich mit dem Absinken der Leukocyten Zunahme der Purinbasen und der Phosphorsäure im Harn, während in dem der Bestrahlung unzugänglichen Recidiv keine Veränderung im Stoffwechsel sich nachweisen liess. Verfasser plädiert wegen der durch die Bestrahlungen bedingten Gewebsveränderungen und wegen des prognostisch wichtigen Nachweises solcher Veränderungen für Stoffwechseluntersuchungen vor und während der Bestrahlungen. Klieneberger (Königsberg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Die Aussichten der Röntgenographie der Gallenkonkremente.

Von

Dr. F. **Matthias** und Dr. E. **Fett**, Königsberg i. Pr.

(Hierzu Tafel XV, XVI und XVII.)

Während auf chirurgischem Gebiet die Grenzen der Leistungsfähigkeit der Röntgendiagnostik heute, wenn auch weit gesteckt, so doch im allgemeinen scharf bestimmt sind, wird der Wert derselben für die interne Medizin noch vielfach gering angeschlagen, vielfach wird er zweifellos überschätzt; und wie die Röntgentechnik in die innere Diagnostik von vornherein schwerer Eingang gefunden hat, wird es hier auch längerer und mühsamerer Arbeit bedürfen, bis alles Erreichbare erreicht und das Unerreichbare als solches erkannt sein wird.

So schwankte u. a. lange die Entscheidung über die Brauchbarkeit des Röntgenverfahrens für die Erkennung der Nierensteine. Zwar gab schon bald nach Entdeckung der Röntgenstrahlen die Mehrzahl der Forscher die Möglichkeit, Nierensteine im lebenden Menschen durch die Röntgenographie darzustellen und nachzuweisen, zu, doch wurde anfangs selbst von berufener Seite diese nur für die physikalisch dichteren Steine eingeräumt, und erst 1903 konnte Rumpel,[1]) gestützt auf die reichen Erfahrungen des Eppendorfer Krankenhauses, den Satz aufstellen:

„Ein negativer Röntgenbefund schliesst die Steinannahme aus“ und

„Jeder Stein (scil. der Harnwege) kann auf der photographischen Platte mittels Röntgenstrahlen bei genügender Technik dargestellt werden“.

Es ist dies ein Satz, der heute wohl von allen namhafteren und erfahrenen Vertretern der Röntgendiagnostik anerkannt wird.

Eine derartig entschiedene Meinung betreffs der Gallenkonkremente ist bisher wohl noch von keiner Seite geäussert worden, wenn auch einzelne die Darstellbarkeit der Gallensteine in vivo, ja selbst in allen Fällen, für möglich halten.

Es ist vielleicht am Platz, die darüber vorhandene Litteratur zu durchmustern, nachdem eine ganze Reihe namhafter Röntgendiagnosten und Kliniker sich auf Grund eigener Erfahrungen und theoretischer Erwägungen zu der Frage geäussert haben.

Chappuis und Chauvel[2]) äussern sich im Jahre 1896 dahin, dass es durchaus möglich sei, in den von den Rippen nicht bedeckten Teilen der Nieren- und der Gallenblase Steine nachzuweisen.

---

[1]) Rumpel, Die Diagnose des Nierensteines mit Hilfe der neueren Untersuchungsmethoden. Hamburg, Gräfe & Sillem, 1903.

[2]) Chappuis et Chauvel, Est-il possible de photographier, par les rayons X, des calculs logés dans les parties du rein ou de la vésicule biliaire non masquées par les côtes? Académie de méd. 1896, 2. VI.



Gaimard (1898)[1]) hält den Nachweis von Nierenkonkrementen ebenfalls für leicht, betreffs der Gallensteine sagt er: sie seien weniger leicht zu sehen, wenn es sich um reine Cholestearinsteine handele, dagegen darstellbarer durch die neuen Strahlen, wenn sie reich an Pigment.

Er teilt also die Gallensteine und die Steine an und für sich in solche, die auf der Platte nur schwer und solche, die leicht nachweisbar sind, doch hält er beider Auffindung für möglich:

„Die Steine aus oxalsaurem, kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk sind für die X-Strahlen weniger leicht durchgängig, nach ihnen kommen die harnsauren Konkremente und die Urate; die Cholestearinsteine sind die durchgängigsten und zeichnen sich nur schwer auf der Platte ab."

Gilbert, Fournier und Oudin[2]) stellen auf Grund einer Reihe von Untersuchungen von Gallenkonkrementen 1897 fest, dass Cholestearinsteine nur durch einen undeutlichen Schatten auf der Platte markiert sind, während die pigmentreichen sich viel besser hervorheben; sie bekamen jedoch nicht die Spur eines Schattens auf der Platte, sobald sie, selbst die pigmentreichsten, Steine vor den Brustkorb legten und durch den Körper zu röntgenographieren versuchten; sie drücken sich daher über den Wert der Gallensteindiagnose in situ sehr zweifelnd aus.

Ähnlich ergebnislos verliefen die Studien von White, Goodsped und Leonard[3]) 1896; dass die Gallensteine an und für sich mehr oder weniger deutliche Schatten auf der Platte zu erzeugen im Stande sind, ist auch ihr alleiniges Endresultat.

Buchheim[4]) stellte Versuche an ausgeschnittenen Organen an und konnte in ihnen die Gallensteine deutlich röntgenographisch nachweisen; am Lebenden gelang es ihm ebenfalls nicht.

Wullsteins[5]) Untersuchungen 1897 ergaben keine sicheren Resultate.

Levy-Dorn[6]) konstatierte 1897, dass bis dato noch niemals Gallensteine in situ erkannt worden seien.

Kümmell[7]) und Oberst[8]) erklären 1897 sogar den Nachweis von Gallensteinen direkt für ausgeschlossen, da ihre Mehrzahl Cholestearinsteine und daher für Röntgenstrahlen ausserordentlich leicht resp. vollkommen durchlässig seien. Kümmell hat nicht einmal in einer herausgeschnittenen Gallenblase einen Gallenstein röntgenographisch zur Darstellung bringen können, während dies bei einem in die Gallenblase gelegten Harnsteine ein Leichtes war. Dem widersprechen zum Teil wieder die Erfahrungen von Buxbaum[9,10]) 1897 sowie von Alles-

---

[1]) Gaimard, Examen des calculs et des concrétions à l'aide des rayons X. Thèse de Bordeaux 1898.

[2]) Gilbert, Fournier et Oudin. Radiographie des calculs biliaires. La semaine médic. 1897, 25.

[3]) White, Goodsped and Leonard, Cases illustrative of the Roentgen rays in surgery. American journal of med. sciences. Aug. 1896.

[4]) Buchheim, Die verschiedenen Methoden der Darstellung der X-Strahlen und deren photographische Verwendung für die Medizin.

[5]) Wullstein, Über Aufnahmen des Rumpfes durch Röntgenstrahlen. Berliner klin. Wochenschr. 34, 16. 1897.

[6]) Levy-Dorn, Verwertbarkeit der Röntgenstrahlen in der praktischen Medizin. Deutsche med. Wochenschr. 1897. 8.

[7]) Kümmell, Die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Chirurgie. 26. Kongr. d. deutsch. Gesellsch. für Chirurgie.

[8]) Oberst, Über die Grenzen der Leistungsfähigkeit des Röntgenverfahrens in der Chirurgie. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen. Bd. I.

[9]) Buxbaum, Über Röntgenaufnahmen in vivo mit besonderer Berücksichtigung der Konkremente. Wien. med. Bl. 1897. 47.

[10]) Buxbaum, Über die Photographie von Gallensteinen in vivo. Wien. med. Presse. 1898. 14.

sandri und Dalla Vedova[1]) 1900. Auch sie hatten bei der Röntgenographie von Gallensteinen in situ infolge der grossen Durchlässigkeit der Cholestearinsteine für Röntgenstrahlen ausserordentliche Schwierigkeiten, doch berichten sie über einzelne geglückte Versuche. Buxbaum berichtet über vier Fälle, darunter den eines sehr kräftigen und wohlbeleibten Mannes. Sehr befriedigend und sicher sind seine Untersuchungsergebnisse allerdings nicht, wie er selbst sagt.

Die beiden letzteren halten eine Gallensteinaufnahme in situ nur dann für möglich, wenn es sich um einen sehr pigmentreichen Stein handele und dieser sich in einer ausgedehnten, den Leberrand überragenden Gallenblase befinde. Ausserdem käme es darauf an, nicht den geringsten Umstand zu vernachlässigen, der zu einem Irrtum, z. B. zu Verwechselungen mit Kotmassen u. s. w. führen könne.

Naunyn[2]), Mikulicz[3]) und einer der erfahrensten Kenner und Forscher auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen Albers-Schönberg[4]) erklären fast einstimmig, dass die Röntgentechnik auf dem Gebiet der Gallensteine wenig Fortschritte gemacht habe und dass keine wesentliche Förderung der Diagnose von ihr zu erwarten sei.

Es entspricht dem durchaus, wenn Guilloz[5]) 1901 berichtet, dass ihm in einem für die Röntgenographie besonders günstigen Falle bei hervorragender, palpabler Gallenblase (cf. 9) der röntgenologische Nachweis absolut misslang. Die Operation ergab Cholestearinsteine. Er hält daher die Gallensteine nur in den seltenen Fällen für nachweisbar durch Röntgenstrahlen, in denen sie aus gallensauren Salzen und nicht aus Cholestearin, wie in der Mehrzahl der Fälle, zusammengesetzt sind.

Schon 1897/98 hielten sich Dumstrey und Metzner[6]) zu dem Ausspruch berechtigt: „Dass Steine der Gallenblase festzustellen seien, behauptet heute wohl niemand mehr".

Diese Behauptung aber, dass Gallenkonkremente, und zwar nicht nur in der Gallenblase, sondern sogar in den Gallenwegen und in der Leber selbst durch Röntgenstrahlen auffindbar seien, hat erst kürzlich wiederholentlich Carl Beck[7,8]), New York, aufgestellt. Nach vielen vergeblichen Versuchen ist es ihm bei Anwendung eines ganz besonderen Verfahrens 1900 geglückt, Gallenkonkremente in den Gallenwegen und in der Leber festzustellen, und in seinem Lehrbuch fordert er den röntgenologischen Nachweis von Gallensteinen vermittelst seiner Technik als etwas in allen Fällen Erreichbares. Die bezüglichen Skiagramme sind uns leider nur in mangelhafter Reproduktion zugänglich, doch ist es beachtenswert, dass Albers-Schönberg in einem Referat über Becks Lehrbuch die Aussichten auf einen erfolgreichen Weg für den Nachweis der Gallensteine durch Röntgenstrahlen mittelst des Beckschen Verfahrens eröffnet sieht.

Diese Aussicht ist um so wunderbarer, als eine ganze Reihe von Autoren mit zum Teil recht stichhaltigen Gründen und einleuchtenden Versuchen die Unmöglichkeit des Nachweises von Gallensteinen vermittels Röntgenstrahlen bewiesen haben wollen.

---

[1]) Allessandri e Dalla Vedova, La radiografia nella calculosi biliare. Suppl. al Poliklin. 1900. 15 Sett.

[2]) Naunyn, Zur Naturgeschichte der Gallensteine und zur Cholelithiasis. Mitteil. aus d. Grenzgebieten. Bd. XIV, 5.

[3]) Mikulicz, Die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Chirurgie. Deutsche med. Wochenschr. 1905. 17.

[4]) Albers-Schönberg, Über den derzeitigen Stand des Nachweises von Konkrementen im menschlichen Körper mittels Röntgenstrahlen. Zeitschr. für ärztl. Fortbild. 1904. 2.

[5]) Guilloz, Sur la radiographie des calculs biliaires. Revue méd. de l'Est. 1901. 15. III.

[6]) Dumstrey und Metzner, Die Untersuchungen mit Röntgenstrahlen. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. I.

[7]) Beck, Darstellung von Gallensteinen in der Gallenblase und Leber. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. 1900. III. 6.

[8]) Beck, Roentgen-rays Diagnosis and Therapy. D. Appleton & Co. New York and London 1904. Fortschritte VIII. 130.



Abgesehen von der mangelhaften Technik der ersten Jahre, die ja auch die Röntgenographie der Nieren, Ureter- und Blasensteine zunächst nicht gelingen liess, führten viele ihre negativen Resultate darauf zurück, dass Gallensteine und insonderheit Cholestearinsteine für die Röntgenstrahlen sehr leicht resp. absolut durchlässig seien und daher auf der Platte überhaupt keinen Schatten ergäben.

Diese Ansicht finden wir weiter ausgeführt und modifiziert in einem Vortrag, den Leo[1]) 1896 hielt. Leo hält die Darstellung von Gallensteinen auf der Röntgenplatte deshalb für so schwierig und aussichtslos, weil die Steine fast ebenso durchlässig seien, wie das sie umgebende Gewebe:

Während sich die Gallensteine ebenso durchlässig für die „Kathodenstrahlen" erwiesen haben, wie das umliegende Gewebe, sind alle Harnsteine undurchlässig und erscheinen also im Bilde. Mit verantwortlich für diese Verschiedenheit zwischen Gallen- und Harnsteinen ist jedenfalls ihr spezifisches Gewicht. Die Harnsteine sind sämtlich spezifisch schwerer als die Gallensteine.

Guilloz nennt das Durchlässigkeitsvermögen der Gallensteine für Röntgenstrahlen fast gleich dem der Muskeln und der anderen Weichteile.

Diese Darstellung finden wir genau präzisiert und durch recht beweisende Versuche gestützt in den Ausführungen Coens[2]) 1902. Er hat bei mehreren zweifellosen Gallensteinen mit allen Mitteln der Technik sowohl in Rücken- wie in Bauchlage eine Röntgenographie von Gallensteinen zu machen versucht mit stets negativem Erfolg. Dieselben Steine untersuchte er dann, nachdem sie auf operativem Wege entfernt worden waren, nochmals mit Röntgenstrahlen und konnte sehr wohl gelungene Bilder von ihnen erhalten. Die Steine bestanden zum Teil aus Cholestearin, waren aber ausserordentlich pigmentreich.

Danach legte Coen die Steine vor ein Glied und konnte auch jetzt deutliche und erkennbare Schatten von ihnen erhalten. Die Schatten wurden allerdings mit zunehmender Dicke des Gliedes undeutlicher.

In Leichen, unter die Leber oder in die Gallenblase gesteckt, blieben die Steine dem Röntgennachweis vollkommen verborgen; selbst in der Gallenblase von Föten waren sie für die Röntgenographie nicht mehr zu erreichen. Der Autor zieht daraus den Schluss, dass für den röntgenologischen Nachweis von Gallensteinen bisher nur wenig gewonnen sei, weil sie in Leber- und Gallenblase ein Medium umgebe, das für Röntgenstrahlen das gleiche Durchlässigkeitsvermögen habe, wie die Konkremente.

Fast gleichlautend sind die Erfahrungen Treplins[3]) 1903, der bei einer grossen Anzahl fraglos Gallensteinkranker nur ganz wenige positive Resultate erhielt. Er hält die Darstellung von Gallensteinen auf der Röntgenplatte nur für möglich, falls sie im Duct. cystic. oder choled. liegen; in der Leber oder Gallenblase liegende und von Galle umspülte Steine dürften nie einen umschriebenen, eine sichere Diagnose ermöglichenden Schatten auf der Platte geben, da die sie umgebende Galle für die Strahlen ebenso durchlässig sei, wie sie selbst.

Naunyn[4]) demonstrierte im naturwissenschaftlichen Verein zu Strassburg 1903 eine Reihe von Röntgenogrammen und berichtet, dass es in der Klinik mehrfach gelungen sei, Schatten zu sehen, die auf Steine bezogen werden konnten. Bei der Operation stellten sich zwar Gallensteine heraus, aber kalkarme, fast reine Cholestearinsteine.

Da nun dicke menschliche Galle ebenso durchlässig für Röntgenstrahlen sei, wie diese

---

[1]) Leo, Über die voraussichtliche Bedeutung der Kathodenstrahlen für die innere Medizin. Berl. klin. Wochenschr. 1896. 8.

[2]) Coen, La radiografia nella calcolosi biliare. Il Poliklin. 1902.

[3]) Treplin, Röntgenogramme von Nieren- und Gallensteinen. 32. Kongr. der deutsch. Gesellsch. für Chir. 1903.

[4]) Naunyn, Über die Bedeutung der Röntgenuntersuchungen in der Diagnose innerer Krankheiten. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen. Bd. VII. S. 131.

kalkarmen Cholestearinsteine, hält Naunyn es für sehr wahrscheinlich, dass es sich auf den gezeigten Platten nur um Schattenbilder der Gallenblase und nicht um solche von Steinen handele. Allein die seltenen, sehr kalkreichen Steine könnten einen umschriebenen, eindeutigen Schatten ergeben.

Fassen wir nun noch einmal diese kurze Literaturübersicht zusammen, so haben wir eigentlich nur Carl Beck, New York, der sich in wirklich positivem Sinne über den röntgengraphischen Nachweis der Gallensteine ausspricht. Einzelne andere berichten nur über gelegentliche Erfolge und betonen, dass es lediglich in den seltensten Fällen gelinge, die Steine, wenigstens in situ, auf der Platte darzustellen.

Nicht uninteressant ist es ferner, dass aus den ersten Jahren der Röntgenforschung die grosse Mehrzahl der erwähnten Arbeiten herstammt, so sieben aus dem Jahre 1897, in der letzten Zeit dagegen ist der Strom der Veröffentlichungen bedeutend träger geworden, und wir haben aus dem Jahre 1905 gar nur eine und dazu noch eine negative Äusserung zu verzeichnen. Ganz anders ist es mit den Veröffentlichungen über den Röntgennachweis von Nierensteinen; sie sind mit der wachsenden Erfahrung der Untersucher von Jahr zu Jahr in immer grösserer Anzahl erschienen und mit immer grösserer Bestimmtheit für die Möglichkeit der Röntgenographie der Harnsteine eingetreten.

Bezeichnend ist es auch wohl, dass in einer der neuesten Äusserungen auf dem Gebiet, einem der Röntgendiagnostik gewidmetem Vortrage von Hauchamps[1]) sehr genau auf die Natur der Nierensteine und die Technik ihres Nachweises eingegangen wird, während die Gallensteine einfach mit Stillschweigen übergangen werden.

Wenn wir nun, wie schon einmal erwähnt, die Misserfolge der ersten Jahre einer nicht genügend ausgebildeten Technik zur Last legen durften, so kann dieser Grund heute nicht mehr für recht stichhaltig gelten, und es ist zunächst die Frage, ob sich denn Gallensteine an und für sich überhaupt röntgenographisch darstellen lassen.

Diese Frage ist unbedingt mit ja zu beantworten; allerdings verhalten sich die Gallensteine je nach ihrer chemischen Zusammensetzung durchaus verschieden gegenüber den Röntgenstrahlen.

Bezüglich der chemischen Zusammensetzung der Gallensteine sagt Strümpell[2]):

„Ihrer chemischen Zusammensetzung nach teilt man die Gallensteine gewöhnlich in mehrere Gruppen ein. Bei weitem am häufigsten sind die Cholestearin-Pigmentsteine, in denen die beiden hauptsächlichsten Bestandteile der Gallensteine Cholestearin und Gallenfarbstoff (Bilirubin, letzteres grösstenteils in Verbindung mit Kalk), in sehr wechselnden Mengenverhältnissen miteinander gemischt vorkommen. Als Durchschnitt kann man etwa einen Cholestearingehalt von 70—80$^0/_0$ annehmen. Neben den genannten Stoffen enthalten auch diese Steine meist noch Kalk und Magnesia. Seltener sind reine Cholestearinsteine, die in der Regel nur vereinzelt gefunden werden. Reine Pigmentsteine sind selten, meist klein, griesförmig. Noch seltener hat man kleine, steinharte, reine Kalkkonkremente gefunden.“

Schon Gaimard macht 1898 darauf aufmerksam, dass Cholestearinsteine sich bedeutend schwerer auf der Platte abzeichnen als die pigmentreichen, d. h. bilirubinkalkreichen Steine.

Wenn aber Oberst sagt, dass die Cholestearinsteine vollkommen durchlässig für die Röntgenstrahlen seien, geht er entschieden zu weit. Zunächst hat man es ja fast nie mit reinen Cholestearinsteinen zu tun, sondern mit einem Gemisch, in dem Kalksalze bis zu einem mehr oder weniger geringen Grade enthalten sind.

Jedenfalls lassen sich auch reine Cholestearinsteine gut auf der Platte fixieren. Man

---

[1]) Hauchamps, Le radiodiagnostic. I. Congr. internat. de Physiothérapie. Liège 1905.

[2]) Strümpell, Lehrbuch der speziellen Pathologie und Therapie der inneren Krankheiten. 1904. Bd. II.

bekommt umschriebene Schatten und sieht sogar eine konzentrische Schichtung; die Steine sind deutlich zu erkennen: Fig. 1.

Je mehr Pigment d. h. je mehr Kalksalze die Steine nun enthalten, um so deutlicher heben sie sich auf der Röntgenplatte ab. Es handelt sich hierbei um Bilder von auf die Platte gelegten Steinen.

Ausserordentlich distinkte Schatten, die sehr scharf umrissen sind, und sehr schön die Struktur erkennen lassen, erhält man von den allerdings seltenen, fast ausschliesslich aus Kalksalzen bestehenden Gallensteinen: Fig. 2.

Diese 30 Steinchen entstammen einer uns zur Untersuchung überwiesenen Patientin, über die weiter unten noch des Näheren berichtet werden soll.

Die Randpartien dieser Steinchen haben hier und da beinahe das gleiche Durchlässigkeitsvermögen für Röntgenstrahlen, wie kleine Bleistückchen von 0,5 mm Dicke oder die Schuppe eines Schläfenbeins; die centralen Teile verhalten sich den Strahlen gegenüber wie ein mit Galle gefülltes Gummibeutelchen (Fig. 3/4).

Ähnlich lautend sind auch die Äusserungen in der Literatur über die Röntgenographie der aus dem Körper entfernten Gallensteine. Wie verhalten sich nun die Steine in situ? Die Mitteilungen aus der Litteratur darüber sind, wie oben erwähnt, durchaus verschieden und einander widersprechend. Trotz der im grossen und ganzen negativen Resultate berichten einige Autoren über einzelne gelungene Röntgenogramme von Gallensteinen und zwar meist von pigment-, also kalkreichen Steinen.

Es seien hier zwei unserer Fälle mitgeteilt, denen wir sehr interessante Bilder und Aufschlüsse verdanken: 1. Die Patientin hat schon lange Jahre an Koliken in der rechten Bauchhälfte gelitten, ist jedoch nie ikterisch gewesen. Die Gallenblasengegend war empfindlich, die Gallenblase nicht palpapel. Patientin konnte sich trotz dieser häufigen recht schmerzhaften Anfälle nicht zur Operation entschliessen, und es war ihr von ihrem Arzte eine Röntgenuntersuchung vorgeschlagen. Es kam dem betreffenden Kollegen darauf an, die Aetiologie der Koliken aufzuklären, da er die Möglichkeit eines Zusammenhanges mit Nierensteinen nicht ganz ablehnen konnte.

Die Patientin wurde zunächst in Rückenlage in der gewöhnten, von Albers-Schönberg für die Röntgenographie der Nierensteine angegebenen Weise röntgenographiert. Das Resultat war ein sehr überraschendes (Fig. 5).

Es zeigte sich auf der Platte ein birnförmiger, leidlich scharf umschriebener Schatten von der 12. Rippe abwärts nach aussen gerichtet, etwa 3 Querfinger von der Wirbelsäule entfernt. Die Form war für einen Nierenstein etwas ungewöhnlich, und es wurde gleich die Vermutung ausgesprochen, dass es sich um die Gallenblase handeln könne. Die Form entsprach etwa der Gestalt einer normal grossen Gallenblase. Der Schatten war nicht gleichmässig, sondern ein wenig marmoriert.

Nun wurde die Patientin noch einmal, und zwar in Bauchlage, röntgenographiert. Das Blendenrohr auf die Lumbalgegend etwas nach oben gerichtet aufgesetzt, so dass die Achse des Blendenrohrs ungefähr senkrecht zur Unterleberfläche stand. Sonst gleiche Aufnahmebedingungen, Müller-Röhre, Walter 6.

Wir erhielten wiederum einen ganz ähnlich geformten Schatten, etwas kleiner als vorher und von der 12. Rippe ziemlich weit abliegend. Der schattenwerfende Körper musste also der vorderen Bauchwand naheliegen (Fig. 6).

Der Befund befestigte die auf Grund der klinischen Untersuchung gestellte Diagnose. Aus dem Röntgenbefund liess sich schliessen, dass es sich um eine mit einem dichteren Medium erfüllte Gallenblase handeln müsse.

Bald darauf traten äusserst heftige Schmerzen ein, und als die Patientin sich wieder dem Chirurgen stellte, wurde eine sehr vergrösserte und gespannte Gallenblase per palpationem festgestellt. Es wurde ohne erneute Untersuchung operiert.



Die stark gefüllte Gallenblase wurde zunächst entleert. Sie enthielt etwa 100 g klarer sattgrüner Galle, dazu 30 kleine, etwas übererbsengrosse, facettierte Steinchen von grasgrüner Farbe und erheblicher Härte.

Die Steinchen wurden nun in einem kleinen Condom vereinigt, in einer Form, die dem gesehenen Schatten ungefähr entsprach und zusammen mit einem gleichgrossen Condom, der mit der entleerten Galle gefüllt war, mit weicher Röhre röntgenographiert.

Die Steinchen ergaben einen äusserst intensiven Schatten, besonders in ihren äusseren Schichten. Sie zeigten einen deutlich konzentrischen Bau. Das Gallenquantum warf einen schwachen Schatten, der etwa dem der centralen Partien der Steinchen entsprach (Fig. 7).

Die chemische Untersuchung der Steinchen, die Herr Dr. Ellinger gütigst ausführte, ergab, dass sie zum überwiegend grösseren Teil aus kohlensaurem Kalk bestanden.

2. Kurze Zeit darauf führte uns der Zufall eine zweite Patientin zu, bei der ebenfalls die Vermutung auf Steinbildung in der Gallenblase bestand. Von der Gallenblase war hier gleichfalls nichts zu fühlen. Es wurde unter ganz ähnlichen Verältnissen und unter denselben Bedingungen in Bauchlage eine Aufnahme gemacht (Fig. 8).

Es fand sich auf der Platte ein plumper, deutlich marmorierter Schatten, der nicht ganz so dicht erschien, wie der des vorigen Falles. Seine Form entsprach etwa der einer dilatierten Gallenblase. Die Patientin war eine wohlgenährte, keineswegs magere Frau, bei der die Untersuchung zunächst wenig Aussicht auf Erfolg zu bieten schien. Eine operative Kontrolle ist leider nicht erfolgt.

Es ist wohl nicht zu zweifeln, dass es hier entweder stark eingedicktes Sekret oder wieder sehr kalkhaltige Steine sind, die die Blase erfüllen; eine Täuschung durch andere Konkremente (Inkrustation der Gallenblase) ist wohl ausgeschlossen.

Es ist in diesen beiden eben beschriebenen Fällen also zweifellos gelungen, mittelst des Röntgenverfahrens in der Gallenblasengegend einen deutlich marmorierten Schatten zu erhalten, der mit einem gewissen Recht als Steinschatten gedeutet wurde. Es liegt dies wohl daran, dass wir es hier mit ausserordentlich kalkhaltigen Steinen zu thun haben, denn von einem Nachweis von Cholestearinsteinen durch ein Bild von der Intensität und Schärfe wie die des vorliegenden, hat man bisher keine sicheren Mitteilungen.

Es ist schon vorher betont, dass ein mit Galle erfüllter Condom etwa denselben Schatten ergiebt, wie die centralen Partien der stark kalkhaltigen Steine unseres ersten Falles; auf der folgenden Platte sind nun nochmals ein Condom mit den Kalksteinchen, ein gleicher mit Galle und die fünf oben bereits abgebildeten Cholestearinsteine einander gegenübergestellt (Fig. 9).

Die Reproduktion lässt immerhin erkennen, dass die Cholestearinsteine allerhöchstens den gleichen Schatten wie die Galle, in ihren centralen Partien eher noch einen geringeren ergeben als die mit Galle gefüllte Gummihülle.

Ferner gelangten wir gelegentlich einer Sektion in den Besitz eines Präparates, an dem sich eine 15 cm lange, 7 cm breite von Galle erfüllte Gallenblase befand. In dem dem Duct. cystic. zu gelegenen Teile der Blase lag ein hühnereigrosser Cholestearinstein. Bei der Röntgenographie dieses Präparates zeigte sich nun folgendes Bild (Fig. 10).

An der Stelle der stark dilatierten Gallenblase fand sich ein ziemlich deutlicher Schatten, der etwas tiefer getönt war, als das übrige Lebergewebe; wo der Stein die Galle verdrängte, war der Schatten weniger intensiv. Der Stein warf also einen weniger dichten Schatten als die dicke Galle. Nur an einer Stelle der Steinperipherie sowie an einem Flecke der Blasenwand fand sich ein recht dunkler Schatten etwa von derselben Dichte, wie der, der oben beschriebenen Kalksteine. Es handelt sich hier jedenfalls um Kalkablagerungen.

Man erhielt hier also wohl Intensitätsdifferenzen der Schatten, doch derart, dass das umliegende Gewebe, resp. die den Stein umspielende Flüssigkeit, die Galle, einen höheren Absorptionscoeffizienten bewies als der Stein.



Bei einem weiteren, durch Sektion gewonnenen Präparate wurde dann ebenfalls eine Aufnahme in situ gemacht; es waren zwei Steine vorhanden, deren Schatten nicht heraus kam, und die sich auf der Platte in keiner Weise von dem umliegenden Gewebe unterschieden.

Sie heben sich nur durch eine etwas dunklere Umgebung ab, die durch das Abfliessen der Galle aus der während der Sektion eröffneten Gallenblase zu stande gekommen ist.

Die den Steinschatten von dem des umgebenden Lebergewebes trennende und hervorhebende Zone unterscheidet sich in keiner Weise von dem Bilde grosser Lebergefässe (Fig. 11).

Endlich konnten wir noch eine Gallenblase im Zusammenhange mit Lebergewebe röntgenographieren, in der unzählige Gallenkonkremente vorhanden waren. Es liess sich auch nicht die Spur eines Schattens von Gallenblase oder Steinen entdecken. Die betreffende Platte ist leider verloren gegangen und es muss daher von ihrer Reproduktion abgesehen werden.

Kürzlich wurde uns ein auf operativem Wege aus dem proc. vermif. entfernter Kotstein zur Röntgenographie überlassen und es ist nicht uninteressant, die folgenden Bilder zu vergleichen: einmal wurde dieser Kotstein mit einem Cholestearinstein zusammen auf die Platte gelegt, von einem Stück Leber überdeckt und röntgenographiert. Der Cholestearinstein gab einen sehr matten Schatten, während der Kotstein sich sehr deutlich abhob (Fig. 12).

Nun wurde die Leber (5 cm dick) parallel zur Oberfläche aufgeschnitten und die beiden Steine in den Schlitz hineingesteckt (Fig. 13).

Der Cholestearinstein verschwindet bis auf wenige Andeutungen, der Kotstein ist zwar weniger scharf, aber immerhin noch deutlich erkennbar.[1])

Vergegenwärtigen wir uns nun noch einmal die obenerwähnten Mitteilungen aus der einschlägigen Litteratur und vergleichen sie mit den Ergebnissen der beschriebenen Untersuchungen und Experimente, so kommen wir am Schlusse dieser kurzen Ausführungen zu folgendem Ergebnisse:

Die Gallensteine setzen sich zusammen aus einem Gemisch von Cholestearin und Verbindungen von Bilirubin, Biliverdin etc. mit Erdsalzen. Bei der überwiegenden Mehrzahl der Gallensteine stellt das Cholestearin den bei weitem grössten Bestandteil dar, dem gegenüber die Erdsalze fast ganz in den Hintergrund treten.

Die aus dem Körper entfernten Gallensteine lassen sich alle bei Anwendung weicher Röhren röntgenographieren, sowie Muskeln, Fett, Haut, kurz sämtliche Gewebe des Körpers.

Die Cholestearinsteine geben nur einen etwas undeutlichen Schatten, immerhin kann man in dem Schatten sogar ihre Struktur erkennen.

Je erdsalzhaltiger der Gallenstein ist, um so deutlicher wird sein Schatten, um so schöner erscheint seine Struktur auf dem Röntgenogramm; sein Absorptionscoeffizient steigt mit seinem Kalkgehalt.

Die Cholestearinsteine sind für Röntgenstrahlen kaum schwerer durchlässig als die Weichteile des Organismus. Die der Hauptsache nach aus Bilirubinkalk bestehenden Konkremente können den Röntgenstrahlen unter Umständen den gleichen Widerstand bieten wie 0,5 mm dicke Bleistückchen, Knochen, Harnsteine etc.

Die menschliche Galle und das Lebergewebe sind für die Röntgenstrahlen in der Mehrzahl der Fälle weniger durchlässig als die Gallensteine. Die Gallensteine befinden sich in situ fast immer in einem Medium, das auf der Röntgenplatte mindestens den gleichen, wenn nicht einen intensiveren Schatten verursacht als sie selbst.

Der Nachweis von Gallensteinen ist nicht deshalb so schwierig, weil sie an und für sich

[1]) Der Fall, in dem drei solcher Konkremente in einem proc. vermif. gefunden wurden, kann als Beitrag gelten zu den zahlreichen Mitteilungen über Irrtümer bei der Röntgenographie der Ureterensteine. Eine röntgenographische Untersuchung war hier selbstverständlich nicht erfolgt, es lassen sich jedoch Verhältnisse denken, unter denen das Bild solcher im proc. vermif. liegender Konkremente zur irrtümlichen Annahme von Ureterensteinen führen könnte.

für die Röntgenstrahlen leicht durchgängig sind, sondern weil sie von einem Medium dicht umgeben werden, das für Röntgenstrahlen mit ihnen etwa den gleichen Durchgängigkeitsindex hat.

Man erhält bei der Röntgenographie der Gallensteine keine so deutlichen Intensitätsdifferenzen in dem Schattenbilde der Leber- und Gallenblasengegend, dass man mit Sicherheit die Diagnose auf Gallensteine stellen könnte.

Die bisher veröffentlichten geglückten Versuche beim röntgenologischen Nachweis von Gallensteinen sind teils so unsicher und unbefriedigend, dass nicht einmal die betreffenden Autoren sie für absolut eindeutig erklären konnten, teils stellen sie ausserordentlich seltene Vorkommnisse dar, die für den Wert des Verfahrens an und für sich nichts besagen.

Selbst die sehr seltenen stark kalkhaltigen Steine geben auf der Röntgenplatte keine derartig eindeutigen Bilder, dass sie die Diagnose begründen könnten. Ausserdem muss eine mögliche Täuschung durch Skyballa und andere Konkretionen absolut ausgeschlossen werden können.

Ein negativer Röntgenbefund besagt nichts gegen die Diagnose von Gallensteinen.

Das Versagen des Röntgenverfahrens für die Gallensteindiagnose in den allermeisten Fällen beruht nicht auf einem Fehler oder einem Mangel des Verfahrens, der sich mit der wachsenden Erfahrung und der fortschreitenden Technik beseitigen lassen könnte, sondern es ist durch die natürlichen physikalischen Verhältnisse begründet.

So lange wir darauf beschränkt sind, nur physikalische Differenzen der röntgenographierten Körper feststellen zu können, ist wenig Aussicht vorhanden, Gallensteine im Inneren des Organismus auf röntgenographischem Wege mit Sicherheit diagnostizieren oder ausschliessen zu können.

Aus dem medizinischen Röntgenlaboratorium des Krankenhauses München l. I.

Zum röntgenologischen Nachweis von Darmstrikturen.

Von

Prof. **H. Rieder**.

(Hierzu Tafel XVIII, Fig. 1 mit 6 und Tafel XIX, Fig. 1 und 2.)

Die Diagnostik der Magen- und Darmerkrankungen hat, wie jetzt wohl allgemein anerkannt wird, durch die bekannte Wismut-Methode (an deren Ausbau und praktischer Verwendung noch emsig gearbeitet wird) einen wertvollen Zuwachs erhalten.

Meine schon wiederholt geäusserte Vermutung, dass — unter günstigen äusseren Umständen — mit Hilfe dieses Verfahrens auch die Lokalisation von Darmstrikturen gelingen dürfte, hat sich erfreulicherweise bestätigt. Der sogleich zu schildernde Krankheitsfall wird den Beweis hierfür erbringen.

Elise W., 16 Jahre, Redakteurstochter, trat am 1. XII. 1905 auf der 1. medizinischen Abteilung (Prof. v. Bauer) des Krankenhauses l. I. ein und machte dort folgende Angaben.

Vater und Mutter seien gesund, desgleichen die drei Geschwister der Patientin. Als kleines Kind habe sie Scharlach und Masern durchgemacht. Im 5. Lebensjahre trat ein flechtenartiger Ausschlag an der linken Hand auf. Mit 7 Jahren litt Patientin an Lungen- und Rippelfellentzündung, mit 9 Jahren wiederholt an Blinddarmentzündung und an Lungenspitzenkatarrh, mit 11 Jahren an Halsbräune. Ausserdem bestand Halsdrüsen-Abscedierung und Entzündung des rechten Fussgelenkes.

April 1905 traten häufig unter Erbrechen Schmerzen im linken Hypochondrium auf, die besonders heftig nach dem Magen zu ausstrahlten. Seit dieser Zeit alle 8 Tage Erbrechen und Krämpfe, die in der Magengegend beginnen und nach rechts sich fortsetzen. Dabei treten rechterseits und in der Nabelgegend schmerzhafte, wie Patientin sich ausdrückt, „sackartige" Vorwölbungen auf, die nach einigen Minuten mit dem Nachlassen des Krampfes verschwinden. Während der Krämpfe soll lautes Schreien und Rumpeln der Därme bestehen. Durch Darmeinläufe und Diät können diese krampfhaften Zustände meist rasch beseitigt werden. Stuhl stets angehalten, ist niemals konsistent. Appetit schlecht.



Am 1. XII. traten plötzlich wieder Krämpfe im linken Hypochondrium und in der Nabelgegend auf; dabei bestand Aufstossen und heftiges Erbrechen. Das Erbrochene war zuerst von galliger Beschaffenheit, schliesslich (2. XII. morgens) stellte sich Koterbrechen ein. Dabei machte sich stärkerer Ruktus bemerkbar; auch erfolgte spontan Abgang von flüssigem Stuhl. Seit dem letztmaligen Erbrechen sei der Leib aufgetrieben und sehr schmerzhaft.

Status praesens vom 2. XII.: Reduzierter Ernährungsstand, geringes Fettpolster. Knochenbau gracil, zeigt Spuren von Rhachitis. An der rechten Halsseite unregelmässig gestaltete Abscessnarben, desgleichen am linken Handrücken und über dem rechten Fussgelenke. Kühle und Cyanose der Extremitäten, kleiner Puls. Über der rechten Lungenspitze abgeschwächter Schall und verschärftes Inspirium. Cor normal. Abdomen in seinen mittleren Partien stark aufgetrieben, meteoristisch, überall aber besonders im linken Epigastrium sehr druckempfindlich. Anfallsweise auftretende, kolikartige Schmerzen, welche nicht genau lokalisiert werden. Peritonitische Reibegeräusche nicht hörbar. Hin und wieder im Epigastrium peristaltische Wellen, vom Nabel ins linke Hypochondrium ziehend — entsprechend grossen, aufgeblähten, an den Bauchdecken reliefartig sich abhebenden Därmen (Darmsteifung!), die unter lautem gurrendem Geräusch ihre Lage ändern, wenn Darminhalt weiter befördert wird. In den betreffenden Darmschlingen bei der Palpation laute Plätschergeräusche, Darmgase werden nicht entleert. Harn frei von Eiweiss und Zucker, ist stark indicanhaltig. Das Erbrochene ist dünnflüssig, von bräunlicher Farbe und fäkulentem Geruche. Keine Temperatursteigerung.

Diagnose: Chronische Stenose im Gefolge von Darmtuberkulose. Occlusions-Ileus im Anschluss an akute Zunahme der Stenosierung.

5. XII. Nach dem Perkutieren und nach sonstiger mechanischer Reizung der Bauchdecken sind starke peristaltische Bewegungen im linken Epigastrium nachzuweisen; dabei ist starkes Kollern der Gedärme hörbar.

Erstmalige Röntgenuntersuchung (5. XII.). Dieselbe ergiebt leichte Verdunklung der rechten Lungenspitze, ausserdem einen in der Nähe des Hilus schräg nach aussen oben verlaufenden, bindegewebigen Strang von ca. 6 cm Länge, linkerseits vereinzelte kleine Hilusdrüsen. Weder im Dünndarm noch im Colon zur Zeit eine stärkere Gasansammlung; auch nicht in den Flexuren.

7. XII. Leib ist nicht mehr aufgetrieben, fühlt sich überall weich und gleichmässig an. Nirgends Dämpfung, nirgends Schmerz.

10. XII. erhält Patientin, da die Lokalisation der Darmstenose bisher nicht ermöglicht war, einen Öl-Wismut-Einlauf. Derselbe wird indessen schmerzhaft empfunden und deshalb bald wieder entleert. Doch werden ca. 700 ccm Flüssigkeit für kurze Zeit ertragen.

Bei der sich unmittelbar anschliessenden Durchleuchtung ergab sich, dass nur die unterhalb der linken Flexura coli liegenden Darmabteilungen gefüllt waren.

(Dieser Befund, welcher mehr für Dickdarmstenose sprach, erhielt eine Aufklärung erst bei der Operation, indem sich das Colon transversum als tuberkulös infiltriert erwies.)

Am 14. XII. morgens erhielt Patientin behufs Feststellung des Sitzes der Stenose eine Wismutmahlzeit, bestehend aus 300 g Mehlbrei, dem 40 g Bismutum subnitricum zugesetzt waren. In regelmässigen Intervallen werden nun an diesem Tage Durchleuchtungen und röntgenographische Aufnahmen gemacht.

Direkt nach der Mahlzeit ($9^1/_2$ Uhr). Man bemerkt auf dem Leuchtschirme stark ausgesprochene, physiologisch-peristaltische Wellen, welche auch auf dem Röntgenogramm (Tafel XVIII, Fig. 1)[1]) zur Darstellung kamen, während, wie das bei dem Fehlen von Pylorusstenose nicht anders zu erwarten war, bei der Inspektion des Abdomens im wiedererhellten Raume keine peristaltischen Bewegungen in der Magengegend sichtbar waren.

Der Magen ist schräg gestellt, in der Richtung von oben nach unten (d. h. caudalwärts) stark verschmälert; an der grossen Curvatur verschiedene buckelartige Hervorwölbungen, entsprechend den groben peristaltischen Wellenbewegungen des Magens. Gasblase im cranialen Teile des Magens breit und gross; Pylorus reicht ziemlich weit nach rechts, d. h. noch etwas

[1]) Sämtliche, auf Tafel XVIII und XIX wiedergegebene Röntgenogramme sind bei aufrechter Stellung der Patientin aufgenommen (Antikathode in der Höhe des Nabels). Die Reproduktionen entsprechen in Bezug auf Schärfe und Deutlichkeit leider nicht vollständig den Originalen.

über die rechtsseitige Grenze des Wirbelsäulenschattens hinaus. Untere Grenze des Magens steht etwa 2 Querfinger über der Nabelmarke. Lateralwärts von der grossen Curvatur des Magens sind gashaltige Partien des Colon descendens zu sehen. Im Gebiete des Beckens unscharfe und unregelmässige, von Nahrungsresten herrührende Schattenbildungen.

$1^1/_2$ Stunden nach der Mahlzeit (11 Uhr). Nur die caudale Hälfte des Magens ist noch mit wismuthaltigem Speisebrei erfüllt. Pylorus ist bereits bis an den rechten Rand des Wirbelsäulenschattens zurückgegangen. Der Übertritt von Speisebrei aus dem Pylorus in das Duodenum auf dem Bilde (Tafel XVIII, Fig. 2) ersichtlich. Lateralwärts von der grossen Curvatur eine grosse, der linken Flexur entsprechende Gasblase. Im Gebiete des Beckens zahlreiche gewundene, nur teilweise mit wismuthaltigem Chymus erfüllte Dünndarmschlingen.

6 Stunden nach der Mahlzeit ($3^1/_2$ Uhr nachm.). In den caudalsten Magenpartien (Tafel XVIII, Fig. 3) sind noch wismuthaltige Nahrungsreste nachzuweisen. Der Magen ist noch weiter nach links abgerückt. Unregelmässig zerstreute Wismutpartikel in verschiedenen Dünndarmschlingen nachzuweisen. In den untersten Partien des Beckens ein Konvolut stark erweiterter, mit Chymus erfüllter, rundlicher, nach unten zu sackartige Ausbuchtung zeigender Dünndarmschlingen, die ohne scharfe Grenze in das Coecum und Colon ascendens übergehen. Im Gebiete des Colon descendens, namentlich in der Gegend der rechten Flexur, aber auch in der Gegend der linken Flexur Gasblasen.

9 Stunden nach der Mahlzeit (6 Uhr abends). Auf Schirmbild und Röntgenogramm (Tafel XVIII, Fig. 4) ähnlicher Befund wie in Fig. 3. Im Magen noch ein kleiner Nahrungsrest vorhanden. Gasblasen in der Gegend des Colon descendens nicht mehr nachzuweisen. Die Dünndarmschlingen heben sich in ihrer gewundenen Form, teils wenig, teils reichlich Chymus enthaltend, deutlicher von ihrer Umgebung ab als in Fig. 3. Im Gebiet des Dickdarmes ist kein weiteres Vordringen des Chymus zu erkennen.

12 Stunden nach der Mahlzeit ($8^1/_2$ Uhr abends). Nahezu derselbe röntgenologische Befund wie um 6 Uhr.

15. XII., 24 Stunden nach der Mahlzeit (9 Uhr morgens). Magen frei von Wismut (Tafel XVIII, Fig. 5). Dünndarm enthält noch viel wismuthaltigen Chymus. Die unterste, stark erweiterte Ileumschlinge, mit wismuthaltigem Inhalt erfüllt, geht ohne scharfe Grenze in das Coecum und Colon ascendens über.

Die genannten beiden Anfangsteile des Dickdarmes sind nicht voneinander zu trennen, Haustren nicht sichtbar. Das Colon ascendens gegen die rechte Flexur zu ampullenartig erweitert, mit wismuthaltigem Inhalt erfüllt, lässt letzteren an seinem oberen abgerundeten Ende aus einer engen Öffnung heraustreten; derselbe ist in Form eines unregelmässig gewundenen schmalen Bandes bis gegen das Colon descendens hin zu verfolgen.

33 Stunden nach der Mahlzeit (6 Uhr abends). Ähnlicher Befund wie morgens, doch lässt sich das schmale, aus enger Öffnung des Colon ascendens hervortretende Wismutband bis direkt ins Colon descendens verfolgen (Tafel XVIII, Fig. 6). Letzteres enthält in unregelmässigen Abständen rundliche Kotpartikel.

16. XII. 2 Tage nach der Mahlzeit (9 Uhr morgens). Derselbe Befund wie gestern abend, doch in der linken Flexura coli eine grössere Gasblase. Vereinzelte Kotpartikel im Colon descendens.

18. XII. 4 Tage nach der Mahlzeit (9 Uhr morgens). Röntgenologischer Befund ähnlich wie am 16. d. M., nur der wismuthaltige Darminhalt weniger dicht und für Röntgenstrahlen durchlässiger als an den vorhergehenden Tagen.

20. XII. Patientin fühlt sich relativ wohl, hat etwas Appetit. Stuhl stets angehalten, von weicher Konsistenz. Von Zeit zu Zeit noch lautes Kollern im Leibe.

25. XII. Patientin empfindet wieder Schmerz, und zwar sowohl in der Gegend der stenosierten Stelle als auch in anderen Regionen des Abdomens. Schreien und Kollern der Därme besteht zur Zeit nicht, wohl aber zuweilen leichter, krampfartiger Zustand im Epigastrium.



Röntgenoskopie: In den oberhalb der Striktur gelegenen Darmpartien finden sich immer noch schwach wismuthaltige Nahrungsreste; schmaler Wismutstreifen längs des Colon transversum.

27. XII. Wegen neuerdings aufgetretener heftiger Leibschmerzen, Hinfälligkeit, zunehmender Abmagerung und Appetitstörung wird Patientin behufs Vornahme eines operativen Eingriffes der chirurgischen Klinik überwiesen.

Dortselbst wird schon am 28. XII. eine Operation vorgenommen (Dr. Gebele). Colon ascendens und transversum erweisen sich als tuberkulös infiltriert; deshalb wird eine Entero-Colostomie, d. h. eine künstliche Verbindung des unteren Ileums mit dem Colon descendens behufs Ausschaltung der erkrankten Darmpartien hergestellt. Inhalt und Lumen des Coecum und Colon ascendens werden aus Schonung für die Patientin bei der Operation nicht näher untersucht.

In den folgenden Tagen öfters Erbrechen reinen Mageninhaltes, doch erholt sich Patientin zusehends. Appetit und Ernährung zunehmend.

Bis zum 1. IV. Krankenhausaufenthalt (chirurgische Klinik), von da bis zum 2. VI. Aufenthalt in einem ländlichen Sanatorium, wo sich Patientin ausgezeichnet erholt.

Zur neuerlichen Untersuchung und zur Beobachtung des Heilerfolges findet sich Patientin wieder am 6. VI. 06 im Krankenhause (I. med. Abteilung) ein.

Status praesens vom 6. VI: Elise W. sieht zur Zeit blühend aus, Gesicht sonnengebräunt. Ernährungsstand gut (Gewichtszunahme $7^1/_2$ kg). Keine Drüsenschwellungen, kein Hautausschlag. Lungenbefund — abgesehen von leichter Schallabschwächung rechts oben — normal, Lungengrenzen gut verschieblich. Herzthätigkeit normal. Von der Schambeingegend zieht links am Nabel vorbei bis gegen den Processus xyphoideus hin eine gut aussehende, ca. 20 cm lange Laparatomienarbe. Leib gewölbt, Muskulatur etwas gespannt, Gurren und Kollern der Gedärme besteht noch in geringem Grade, Stuhl regelmässig, zum Teil geformt.

6. VI. erhält Patientin morgens 9 Uhr eine kleine Portion Wismutmehlbrei (mit 20 g Bismutum subnitricum). Tagsüber mehrmals Durchleuchtung.

Direkt nach der Mahlzeit, $9^1/_4$ Uhr Röntgenoskopie: Magen von derselben Grösse und Lage wie im Dezember vorigen Jahres, zum Teil mit Wismutbrei gefüllt, untere Grenze 2 Querfinger über dem Nabel. Geringgradige peristaltische Bewegungen.

2 Stunden nach der Mahlzeit (11 Uhr) Röntgenoskopie und Röntgenographie: Magen zum grössten Teil entleert, zur Zeit keine peristaltische Bewegung sichtbar. Links vom Magen, zwischen grosser Curvatur und Darmbeinkamm, die gashaltige Flexura coli sinistra sichtbar. Die mit wismuthaltiger Nahrung teilweise gefüllten Dünndarmschlingen sind nicht deutlich voneinander abzugrenzen, füllen den grössten Teil des Abdomens aus, reichen bis zur Symphyse herab.

4 Stunden nach der Mahlzeit (1 Uhr) Röntgenoskopie und Röntgenographie: Wismutrest im untersten Teile des Magens; im übrigen fast der gleiche Befund wie vor 2 Stunden.

Nachmittags wird Patientin — offenbar infolge des längeren Nüchternbleibens — vorübergehend unwohl; deshalb wird von weiteren Röntgenuntersuchungen an diesem Tage abgesehen.

7. VI. Früh 6 Uhr spontan Stuhlgang. Patientin erhält seit gestern nachmittag wieder gewöhnliche Kost.

24 Stunden nach der Mahlzeit, 9 Uhr morgens, Röntgenoskopie und Röntgenographie: Spuren von Wismut noch im Magen und Duodenum. Die letzte, mit dem Colon descendens vereinigte Ileumschlinge ist mit wismuthaltigem Inhalt erfüllt, hebt sich gut ab (Tafel XIX, Fig. 1), gleicht in Bezug auf Lage und Form dem Colon transversum — doch fehlen die Haustren; auch ist das betreffende Darmstück rundlich und verläuft in etwas gewundener Form. Im Colon descendens, oberhalb der Einmündungsstelle des Ileum, eine



kleine Gasblase gegen die linke Flexura zu; unterhalb derselben reihenförmig angeordnete, wismuthaltige Kotpartikelchen, welche sich bis gegen das untere Ende des Dickdarmes zu verfolgen lassen.

33 Stunden nach der Mahlzeit, abends 6 Uhr, Röntgenoskopie und Röntgenographie: Magen frei von Wismut; die untersten, mit wismuthaltigem Chymus erfüllten Ileumschlingen lassen sich bis zu ihrer direkten Einmündung ins Colon descendens verfolgen; grössere Ansammlungen wismuthaltiger Nahrungsreste in den untersten Dickdarmpartien (Tafel XIX, Fig. 2).

8. VI. 48 Stunden nach der Mahlzeit, morgens 9 Uhr, Röntgenoskopie: Grössere Partien des unteren Ileums sind mit wismuthaltigen Nahrungsresten gefüllt und stellen rundliche, vielfach gewundene Schlingen dar. Colon descendens und besonders die untersten Dickdarmabschnitte enthalten wismuthaltige Scybala.

9. VI. mittags. Vollständiges Wohlbefinden. Patientin wird aus der Beobachtung entlassen.

Da in obigem Falle mit Sicherheit Tuberkulose verschiedener Organe, bzw. deren Residuen (und zwar an der Lungenspitze, den Lymphdrüsen, den Knochen) nachgewiesen werden konnte, lag es nahe, bei der vorliegenden Darmstenose an einen tuberkulösen Ursprung zu denken. Der zeitweilig auftretende Ileus musste als ein mechanischer (Occlusions-Ileus) aufgefasst werden, d. h. durch organisch bedingte Verengerung und Verschliessung des Darmes. Die bestehende chronische Stenose (welche bekanntlich nicht mit intensivem, anhaltendem Schmerz, wie die akute Stenose einhergeht) war offenbar entstanden durch Schrumpfung von Narben in der Darmwand, als Folge von tuberkulösen Geschwüren; die unter den Erscheinungen des Miserere stürmisch aber rasch verlaufene akute Zunahme der Stenosierung erfolgte höchstwahrscheinlich durch vorübergehende Knickung des Darmes über dem Narbenstrang. Auch nach Ablauf der akuten Krankheitserscheinungen war noch vermehrte Peristaltik und vom Nabel bis ins linke Hypochondrium sich erstreckende Darmsteifung nachzuweisen. Man konnte erkennen, wie von Zeit zu Zeit unter lautem Geräusche flüssiger Inhalt und Gase des Darmes hin und her geschoben wurden und fühlte in der Nabelgegend härtliche, aufgetriebene Darmpartien; dennoch war die Stenose nicht mit Sicherheit zu lokalisieren, und nur mit einiger Wahrscheinlichkeit war anzunehmen, dass der Sitz der Verengerung im Dünndarm sich befindet, zumal auch starke Indicanreaktion des Harnes zu konstatieren war.

Allerdings die nur geringgradige Darmsteifung und der Umstand, dass die Patientin nur geringe Mengen von Einlaufflüssigkeit im Darm zurückhalten konnte, sprach, wie schon oben erwähnt, wieder mehr für Dickdarmstenose.

In dem vorstehenden Krankheitsfalle konnte also mit Hilfe der älteren klinischen Untersuchungsmethoden wohl das Bestehen eines Darmverschlusses und auch die anatomische Ursache desselben diagnostiziert werden, nicht aber der Sitz des Hindernisses.

Die Lokalisation der Stenose festzustellen gelang erst mit Hilfe des Röntgenverfahrens, indem auf den Röntgenbildern dieselbe deutlich sichtbar gemacht werden konnte. Sie zeigte sich, wie aus den beigegebenen Abbildungen ersichtlich ist, in der Gegend der rechten Flexura coli.

Offenbar haben tuberkulöse Darmgeschwüre hier zur Entstehung der Striktur Veranlassung gegeben und das Bild der chronischen Stenose geschaffen.

Die Stagnation des Darminhaltes erstreckte sich laut Ausweis der Röntgenogramme (Tafel XVIII, Fig. 3 mit 6) auffallend weit über die Stenose nach aufwärts, d. h. auf grosse Gebiete des Dünndarmes bzw. Ileums, wie ja auch aus dem eiweisshaltigen Chymus desselben stammende Produkte der Fäulnis und Indolbildung in grosser Menge im Harne nachzuweisen waren. Übrigens hat man ja auch bei isolierter Stenose des Duodenums gesehen, dass die sekundäre Erweiterung noch über den Magen hinaus, d. h. auf den Oesophagus sich erstrecken kann.

Wie zu erwarten war, fand man auch bei der Operation die oberhalb des Darmverschlusses gelegenen Darmpartien (Colon ascendens, Coecum und unteres Ileum) durch Ansammlung von Darminhalt stark ausgedehnt, während in dem unterhalb der Stenose gelegenen Darmabschnitt, d. h. im Colon transversum und descendens, der Darm leer, zusammengefallen und kontrahiert erschien.

Die Stenose führte hier zwar nur vorübergehend, nämlich während des kurzen akuten Stadiums, zu vollständigem Verschluss des Darmes, aber da einerseits solche bedrohliche Zustände von Ileus sich bei Darmtuberkulose mit ihrer nicht selten multiplen Lokalisation öfters wiederholen können und andererseits auch oberhalb der stenotischen Stelle geschwürige und nekrotische Veränderungen der Darmschleimhaut auftreten und so das Leben — namentlich durch Peritonitis — in Gefahr bringen können, erschien ein operativer Eingriff indiciert.

In der That erholte sich die Patientin nach demselben ausserordentlich. Sie nahm an Körpergewicht erheblich zu, die vegetativen Funktionen erfuhren eine wesentliche Besserung.

In Kürze soll noch auf einige speziell durch die Röntgenuntersuchung aufgedeckte Befunde hingewiesen werden.

Die Motilität des Magens und ganz besonders des Dünndarmes erwies sich sowohl vor der Operation (Verdauungsversuch am 14. XII.) als wie nach derselben (Verdauungsversuch am 6. VI.) als verzögert.

Das Ileum war namentlich in der ersten Beobachtungsperiode, d. h. vor der Operation, stark ausgedehnt. Das Coecum liess sich auf den Röntgenogrammen des ersten Verdauungsversuches nicht deutlich vom Colon ascendens abgrenzen — wahrscheinlich bestanden Verwachsungen und peritonitische Adhäsionen als Reste früher stattgehabter Entzündungen, da Patientin mehrmals Appendicitis überstanden hat. Entsprechend den schweren Krankheitserscheinungen liessen auch die Röntgenbilder erkennen, dass die in der Gegend der rechten Flexur vorhandene Stenose sehr erheblich war.

Das lange Liegenbleiben der wismuthaltigen Nahrung in den oberhalb der Striktur gelegenen Darmabschnitten mahnt übrigens zur Vorsicht bei der Darreichung von Bismutum subnitricum zu diagnostischen Zwecken und lässt empfehlen, grössere Dosen dieses Salzes nur dann zu geben, wenn die Operation an die röntgenologische Untersuchung unmittelbar angeschlossen werden soll.

Weitere Beobachtungen werden ergeben, ob auch in für die Röntgenuntersuchung weniger günstig gelegenen Fällen, namentlich auch bei Strangulations-Ileus und bei paralytischem Ileus, eine topische Diagnose mit Hilfe der Röntgenstrahlen ermöglicht ist. Das hierbei meist bestehende oftmalige Erbrechen und die antiperistaltischen Bewegungen dürften dem röntgenologischen Nachweis der Darmstenose hier wohl grössere Hindernisse bereiten.

Während bisher der Konstatierung einer Darmsteifung bei Occlusions- und Strangulations-Ileus mit Recht der grösste Wert bei der Untersuchung beigemessen wurde, sollte für die Bestimmung des Sitzes einer Darmstenose künftighin doch auch die Röntgenuntersuchung in geeigneten Fällen versucht werden! Ein solch' wichtiges diagnostisches Hilfsmittel, als welches die Röntgenstrahlen sich erwiesen haben, überall anzuwenden, wo die gegebenen Verhältnisse es gestatten, sind die Internisten nicht bloss ihren Kranken schuldig, sondern auch ihren chirurgischen Kollegen, denen die Kranken zur Weiterbehandlung überwiesen werden. Durch die Röntgenuntersuchung kann, falls sie ausführbar ist, festgestellt werden, nicht bloss, ob im Dünn- oder Dickdarm der Sitz der Stenose sich befindet, sondern auch an welcher Stelle des einen oder anderen Darmabschnittes; und gerade eine solch' genaue Feststellung der Lokalisation ist für einen chirurgischen Eingriff ausserordentlich wichtig. Bezeichnet doch Wahl mit vollem Recht eine Operation ohne Anhaltspunkt für Sitz und Art des Hindernisses als „Vivisektion“.

Verzeichnis der Abbildungen.

Aus der Physikalischen Heilanstalt Stuttgart (leitender Arzt: Dr. Gottschalk).

Zur Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Frühdiagnose der Tuberkulose und andere Krankheiten des Knochensystems. (2 kasuistische Beiträge.)

Von

Dr. med. **Eduard Gottschalk,** Stuttgart.

(Hierzu Tafel XIX, Fig. 3 und 4.)

Es hiesse Eulen nach Athen tragen, wollte heute noch jemand durch entsprechende Beiträge die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die chirurgische Diagnostik der Frakturen, Luxationen und Fremdkörper zu beweisen suchen! Anders mit der Bedeutung der Röntgenologie für die Diagnostik pathologisch-anatomischer bzw. histologischer Prozesse! Hier herrscht bei sonst ganz namhaften Chirurgen, welche sich sogar „mehr oder weniger Röntgenologen" nennen, eine kaum glaubliche Negierung des Thatbestandes und Intoleranz. Beweisend hierfür mögen folgende Fälle sein, welche in Sitzungen des Stuttgarter Ärztlichen Vereins zur Vorstellung gelangten und in ihrer röntgenologisch-diagnostischen Beweiskraft heftigstem Widerspruch der anwesenden Chirurgen begegneten.

Fall I.

R. Gottlob, Tagelöhner, 39 Jahre, aus F., wurde mir von der diesbezüglichen Berufsgenossenschaft am 7. April 1905 zur Nachbehandlung überwiesen wegen entzündlichen, traumatischen rechten Plattfusses.

Die Anamnese des Falles ergab folgendes:

Am 7. IX. 1904 ist R. beim Tragen eines Holländerstammes ausgerutscht, er hat jedoch angeblich weder den Stamm fallen lassen, noch ist er hingestürzt, er habe sofort einen Schmerz im rechten Fuss verspürt; ob der Fuss dabei umgekippt sei, kann er nicht sagen. Am nächsten Tag war der rechte Fuss über dem Fussgelenk und dem Fussrücken stark angeschwollen und schmerzhaft. Die Beschwerden nahmen derart zu, dass R. am 10. IX. die Arbeit niederlegen musste. R. wurde von da ab $6^1/_2$ Wochen lang von seinem Kassenarzte mit Einreibungen behandelt; nach dieser Zeit versuchte er wieder zu arbeiten, musste aber schon nach sechs Tagen wieder aufhören. Im Krankenhause, in welchem der Kranke in der nächsten Zeit behandelt wurde, wurde Plattfuss konstatiert und Massage und passive Bewegungen in Anwendung gezogen. R. wurde arbeitsunfähig entlassen und ist seit dieser Zeit auch arbeitsunfähig geblieben. Im Januar 1905 war R. an einer Rippenfellentzündung erkrankt, welche ihn drei Wochen ans Bett fesselte.

Untersuchungsbefund am 7. April 1905.

Grosser, hagerer Mann, von mässigem Fettpolster und mittlerem Ernährungszustande, Schleimhäute blass, keine fühlbaren Drüsen. Der Brustkorb zeigt etwas paralytischen Habitus,

wird jedoch bei der Atmung beiderseits gleichmässig gehoben. Die physikalische Untersuchung der Lungen ergiebt R. V. O., in Höhe der zweiten Rippe geringe Dämpfung, leicht abgeschwächtes Inspirium und verlängertes Exspirium, vereinzelte Rasselgeräusche, im übrigen aber normale Grenzen. Das Herz ist gesund. Der Verletzte äussert starke Schmerzen im rechten Fuss, welche ihm längeres Gehen oder Stehen unmöglich machen. Objektiv ergiebt sich in loco morbi eine starke Schwellung des ganzen rechten Beines mit ausgesprochen lymphangitischen Erscheinungen. Bewegungen im Fussgelenk sind aktiv und passiv stark behindert und schmerzhaft. Vergleichende Messungen ergeben folgendes Resultat (der Einfachheit halber sind die Messresultate der späteren Kontrolluntersuchungen hier mit einrubriziert):

	Linkes Bein:	Rechtes Bein:							
	7. IV. 1905	7. IV. 1905	18. 4.	26. 4.	16. 5.	31. 5.	28. 8.	19. I. 1906	14. VI.
Oberhalb der Knöchel . .	25 cm	26½	27	27	26	26	26	28	28
Mitte der Knöchel . . .	28	31½	29	29½	28½	28½	30½	31	33
Unterhalb der Knöchel . .	31½	35	31	32½	32	32	34	34½	35½
Mitte des Fussrückens . .	25½	26	27	26	26	25	26½	28½	30
Mitte der Wade	39	39	39½	39	39	39	39	38	40

Wir haben also am Tage der Aufnahme Massdifferenzen von 1—3½ cm an den korrespondierenden Stellen beider Füsse. Ausserdem zeigt der kranke rechte Fuss mässige Abflachung des Fusswurzelgewölbes. Der Kranke selbst giebt subjektiv starke Schmerzen im Gehen und Stehen an und klagt über leichte Ermüdbarkeit.

Auf Grund des klinischen Befundes wurde auch diesseits die Diagnose zunächst auf rechtsseitigen entzündlichen Plattfuss gestellt. Die Behandlung bestand in der täglichen Anwendung heisser Luft (Elektrotherm Dr. Lindemann), gegen die Lymphgefässentzündung ausserdem in Einreibungen mit grauer Quecksilbersalbe, nach dem Abklingen der Lymphgefässentzündung in vorsichtiger Massage und Bewegungstherapie.

Dabei war es auffallend, dass Patient trotz fortschreitender objektiver, klinischer Besserung (wie aus den vergl. Tabellen oben ersichtlich), eine subjektive Besserung nicht eingestehen wollte, vielmehr wurden die Klagen des Kranken immer intensiver, vor allem empfand er die sehr vorsichtig ausgeführte Massage als kaum mehr erträglich.

Um nun den Kranken auf die Nichtigkeit oder Richtigkeit seiner Klagen zu prüfen, entschloss ich mich zur röntgenographischen Untersuchung des Falles. Das Röntgenogramm ergab nun das überraschende Resultat, dass die Klagen des Kranken wohl fundiert waren; es fand sich eine rareficierende Ostitis des Talus und des Os naviculare, und zwar in schon vorgeschrittenem Grade, obgleich äusserlich ausser der Weichteilschwellung und den übrigen angegebenen Merkmalen nichts zu erkennen war, vor allem fehlte jede Fluktuation. Der röntgenographische Befund (vgl. Abbildung) ergiebt deutliche Auflockerung und Zerfaserung des Talus und des Os naviculare, sowohl der Knochenhaut als der Knochensubstanz; beide Fusswurzelknochen schicken eigenartige Fortsätze aus und zeigen an ihrer Peripherie wolkenartige Trübungen, welche sich sichtlich in die umgebenden Weichteile fortpflanzen.

Vor allem prägnant ist die Lacunenbildung im Os naviculare, welche lediglich als lacunäre Resorption des Knochengewebes, als eine typische Howshipsche Lacune anzusprechen ist. Wir haben also alle Merkmale vor uns, welche Birch-Hirschfeld in seinem Lehrbuche der pathologischen Anatomie (Band II, S. 23, 3. Aufl.) als pathognomonisch für die rareficierende Ostitis bezeichnet.

Ja, wir können noch weiter gehen! Unter Berücksichtigung des Lungenbefundes, alter tuberkulöser Herd R. V. O., unter Verwertung der Anamnese, erst kürzlich überstandene

Rippenfellentzündung, können wir die durch den Röntgenbefund aufgedeckten histologischen Strukturveränderungen kurzweg als eine Tuberkulose des Talus und des Os naviculare diagnostizieren.

Gegen diese Diagnose wurden bei Vorstellung des Falles zunächst klinisch ins Feld geführt: die ungewöhnliche Entstehungsursache durch Trauma und die mangelnde Weichteilbeteiligung (keine Fluktuation, keine Fistelbildung), röntgenologisch wurde der Fall von Hr. v. Burkhardt als eine Exostose angesehen.

Bezüglich des ersten Einwandes, die Entstehungsursache durch Trauma, berufe ich mich auf Billroth und Winiwarter, welche in ihrer „Allgemeinen chirurgischen Pathologie und Therapie“ (Vorlesung 33, Kapitel 16, XIII. Aufl.) wörtlich sagen: „Es ist im ganzen selten, dass bei sonst gesunden Menschen ein Trauma zur Entwicklung einer primären Ostitis chronica Veranlassung giebt. Indessen kann es vorkommen, dass sich in den grösseren Röhrenknochen eine solche nach starker Erschütterung und Quetschung in der Markhöhle unter der Form einer chronischen Osteomyelitis entwickelt. Diese Folgeerscheinungen eines Trauma sind nicht schwer zu erklären, wenn man weiss, dass selbst ganz leichte Kontusionen des Knochens im Markgewebe zahlreiche punktförmige Blutextravasate hervorrufen (Gussenbauer); um so mehr kann es bei intensiveren Quetschungen zur Bildung ausgedehnterer Blutergüsse kommen, innerhalb welcher das Gewebe mechanisch erdrückt, mortificiert wird. Auch nach Quetschungen der kurzen Hand- und Fusswurzelknochen kann dasselbe sich ereignen.“

Die Möglichkeit der traumatischen Entstehung dürfte hiermit erwiesen sein, was für die gesetzlichen Ansprüche des Kranken von höchster Bedeutung ist. Auch der zweite Einwand, die mangelnde Weichteilbeteiligung (keine Fluktuation, keine Fistelbildung), findet seine klassische Widerlegung in dem betreffenden Kapitel über tuberkulöse Ostitis und Caries von Birch-Hirschfeld (S. 27), wenn man das allgemeine Ödem des Fusses nicht als ausreichend ansehen will. Es heisst dort u. a.: „Es führt aber nicht jede Lungentuberkulose zur progressiven Ulceration, wie auch im Knochen die Tuberkulose unter dem Bilde einer granulierenden, rareficierenden Ostitis ohne Geschwürsbildung verlaufen kann (tuberkulöse Osteomylitis).

Der dritte röntgenologische Einwurf endlich, „es könne sich um eine Exostose handeln“, widerlegt sich bei genauer, objektiver Bildbetrachtung von selbst. Eine Exostose ist das Resultat einer sklerosierenden Knochenentzündung, einer Ostitis osteoplastica bzw. ossificans. Diese Form zeichnet sich aus durch übermässige Absetzung neuer Knochenlamellen an der inneren Fläche der Markräume und Verkleinerung der letzteren bis auf das Lumen der Kapillargefässe, kurz durch die Bildung einer sehr kompakten harten Knochensubstanz, so dass der Vorgang auch als Eburneatio ossium bezeichnet wird (vgl. Rindfleisch, path. Gewebelehre). Da dieser osteophytäre Vorgang aber in erster Linie vom Periost seinen Ausgang nimmt, so erscheint auch auf dem Röntgenogramm das Periost deutlich verdickt und hypertrophisch, das neue Knochengewebe ebenfalls verdichtet, wie ich dies mit entsprechenden Röntgenogrammen aus meiner Sammlung leicht belegen könnte. Kurz, wir haben ein dem destruktiven Bilde unseres Falles genau entgegengesetztes Bild.

Die Diagnose dürfte somit einen Zweifel kaum mehr zulassen. Auf Grund der durch das Röntgenogramm gewonnenen Überzeugung habe ich dem Kranken alsdann die operative Behandlung seines Leidens (Resektion) vorgeschlagen. Dieselbe wurde jedoch abgelehnt. Ich bedaure dies um so mehr, als mir dadurch die unzweideutigste Bestätigung der Röntgendiagnose zunächst entzogen ist. Jedoch giebt auch der weitere klinische Verlauf des Falles bis zum heutigen Tage meiner Diagnose volles Recht. Durch die Behandlung (Heissluft, Biersche Stauung) war bis zum Tage der Entlassung (31. 5. 05), wie aus der Tabelle ersichtlich, eine fast völlige Abschwellung des Fusses und eine leidliche Beweglichkeit erzielt worden. Bei den späteren Untersuchungen zeigt sich eine immer grössere Zunahme der Schwellung (vgl. Tabelle, am 14. 6. 06 Massdifferenzen von 4 – 5 cm) und Hand in Hand damit gehend



Vermehrung der Schmerzen. Die Gebrauchsfähigkeit des Fusses ist so herabgesetzt, dass der Kranke heute selbst ganz kurze Strecken nicht mehr gehen kann, so dass Hoffnung vorhanden ist, dass wir „der Not gehorchend" dennoch zu einer operativen Autopsie gelangen werden.

Fall II.

H. Friedrich, Schreiner, 32 Jahre alt, aus Stuttgart, erlitt am 13. Januar 1906 beim Heben eines schweren Möbelstückes (Kredenz) eine Überstreckung des rechten Handgelenkes durch Stoss. Patient verspürte sofort Schmerzen im rechten Handgelenk, vermochte jedoch noch zwei Tage zu arbeiten; von da ab nahmen die Schmerzen immer mehr zu, so dass H. nunmehr den Arzt aufsuchte. Dieser verordnete ihm angeblich Pinselungen mit Jodtinktur. Die Hand wurde jedoch nicht besser, so dass Patient nunmehr, nach Verlauf von etwa vier Wochen, den Unterzeichneten aufsuchte.

Der Befund am Tage des Eintritts in die Behandlung ergab ziemlich starke Schwellung des rechten Handgelenks, insbesondere am distalen Ende des Radius, welches auch auf Druck schmerzhaft war. Bewegungen im Handgelenk sind aktiv und passiv behindert und schmerzhaft. Die sofort vorgenommene Röntgenoskopie ergab keinerlei Dislocationserscheinungen, kurz, keinerlei Anhaltspunkte für einen Knochenbruch, wie auch klinisch bei der Untersuchung keinerlei Crepitation nachzuweisen war. Die Diagnose wurde infolgedessen auf „Distorsion des rechten Handgelenks und Knochenhautentzündung des Radius" gestellt. Die Behandlung bestand daraufhin in täglicher, vorsichtiger Massage und Bewegungstherapie. Durch diese Behandlung wurde die Bewegungsfähigkeit eine bessere, jedoch fiel auf, dass die Schwellung, insbesondere an der Radialseite eher stärker als geringer wurde, auch empfand Patient die Massage in der letzten Zeit schmerzhaft, obgleich derselbe sonst harter Natur ist und aus freien Stücken nach dreiwöchentlicher Behandlung seine Arbeit wieder aufnahm. Infolgedessen wurde Veranlassung genommen, eine Röntgenographie zu machen. Diese ergab nun folgendes merkwürdige Resultat: „Das Periost am distalen Ende des Radius ist abgehoben und zeigt auffallende Auflockerung und Zerfaserung, das Knochengewebe selbst zeigt ebenfalls Auflockerung und Osteoporose, kurz, wir haben auch hier das Bild einer fortschreitenden destruktiven chronischen Entzündung. Von einer Dislocation, Fissur oder Fraktur ist in den in verschiedenen Richtungen angefertigten Röntgenogrammen nichts zu sehen. Die Diagnose wurde nunmehr auf Grund des Röntgenbefundes auf traumatische Periostitis und rareficierende Ostitis radii dextri gestellt. Der Fall selbst wurde in der Junisitzung des Ärztlichen Vereins vorgestellt und begegnete ähnlichen, ja noch heftigeren Widersprüchen wie Fall I. Zunächst auch hier wieder anamnestische und klinische Bedenken: Die Möglichkeit einer traumatischen Entstehung dürfte bei dem gleichen Einwande in Fall I genügend erwiesen sein, auch für die ungewöhnlichen klinischen Erscheinungen (mangelnde Fluktuation etc.) könnte ich mich auf früher Gesagtes beziehen; da ich jedoch den vorliegenden Fall wegen mangelnder anderweitiger Symptome keineswegs als Tuberkulose wie im 1. Falle, sondern lediglich als eine rareficierende Ostitis anspreche, so habe ich auch hierfür in der Litteratur nach Belegen gesucht und gefunden. So schreibt Kocher („Kocher u. Javel, Vorlesungen über chirurgische Infektionskrankheiten, T. I, 1894."): „Durch die Wirkung im Knochen lokalisierter Mikroben kann in seltenen Fällen eine rein plastische Entzündung resultieren, welche dauernd ohne Exsudation und Sequesterbildung verläuft, sich vielmehr auf eine rareficierende und im Verlauf auch sklerosierende Entzündung im Mark und auch in der Corticalis beschränkt und meistens von mehr oder weniger erheblicher Verdickung des Knochens begleitet ist. Diese Fälle können mit entzündlichen Erscheinungen, mehr oder weniger heftigen örtlichen Schmerzen und Fieberbewegung beginnen und auch im späteren Verlauf solche zeigen. In anderen Fällen können diese Symptome sehr gering sein und ganz fehlen. Alsdann ist die beginnende und allmählich erheblicher werdende örtliche Knochenverdickung das erste Symptom. Diese Knochenverdickung wird wie die vielfach gemachten

Anmeisselungen lehren, nur durch die Anschwellung und die Knochenwucherungen des Periostes bedingt. Unter diesen fand sich meistens eine rareficierte, oft auch sklerosierte Corticalis (auch mit Granulationsherden), während das Mark in eine hier und dort stark vascularisierte Spongiosa verwandelt war. Es wurden bei solchen Fällen Staphylokokken nachgewiesen."

Wir haben also hier eine genaue klinische und pathologisch-anatomische Beschreibung unseres Falles, so dass ich jegliche Einwände von diesem Standpunkte aus als beseitigt betrachten kann. Ich muss mich jedoch noch des dritten und wichtigsten Einspruches erwehren, d. i. des röntgenologischen, dem zufolge Hr. v. Burkhardt die Diagnose Radiusfraktur stellte und die Herren Hofmeister und Steinthal zu sich herüberzog; Hr. v. Burkhardt sah die Knochenveränderungen auf dem Röntgenogramme als Callusmasse an, und ihm schlossen sich die genannten anderen Herren an. Nun gehört die Callusbildung ebenso wie die Exostose zur Gruppe der sklerosierenden Ostitis, und ich müsste alles das hier wiederholen, was ich bei der Exostosenfrage bereits dargethan habe. Das, was das Röntgenogramm zeigt, ist ein absolut destruktiver Prozess, von Callus kann keine Rede sein. Hierzu kommt noch das Fehlen jeder sichtbaren Fraktur oder selbst Fissurlinie, was für mich bei einer verhältnismässig so jungen Fraktur ein röntgenologisches Novum wäre. Klinisch wäre mir ausserdem kein Fall bekannt, in welchem ein Arbeiter nach Bruch des rechten Radius bei schwerer, körperlicher Beschäftigung noch weiter gearbeitet hätte, zumal man, der ausgedehnten Knochenveränderung entsprechend, keinen geringen Bruch annehmen müsste.

Ich halte demzufolge auch hier meine Röntgendiagnose voll und ganz aufrecht, obgleich ich auch in diesem Falle durch die Weigerung des Kranken den chirurgisch autoptischen Beweis zur Zeit noch nicht erbringen kann.

Zur röntgenographischen Diagnose der Enterolithen des process. vermiformis.

Von

Dr. **Weisflog** (St. Gallen).

(Hierzu Tafel XIX, Fig. 5, 6, 7.)

In einem, zunächst auf Nieren- resp. Ureterstein verdächtigen Falle fanden sich die in Taf. XIX, Fig. 6 u. 7 wiedergegebenen Schatten.[1]) Die weitere klinische Beobachtung sprach für die Existenz einer chron. Appendicitis, was ich auch durch die Operation bestätigen konnte. Die Appendix, die ich in der dem Situs im Leben ungefähr entsprechenden Distanz (Fig. 1), ferner direkt auf der Platte liegend (Fig. 2), aufnehmen liess, beherbergte 2 Kotsteine, die in letzterem Bilde deutliche Schichtung erkennen lassen. Taf. XIX, Fig. 5 zeigt die Verhältnisse nach erfolgter Heilung.

Der Kern der schalige Struktur aufweisenden Steine war organische Substanz, die durch Apposition von zweibasisch phosphorsaurem Natrium, Spuren von Eisen, wenig kohlensaurem Kalk, viel orthophosphorsaurem Kalk (Analyse von Dr. O.-Vogt, St. Gallen) zum Enterolithen wurde. Es ist dies im wesentlichen die gewöhnliche, schon 1890 bei Eichhorst, Spec. Pathologie und Therapie, angegebene Zusammensetzung der Kotsteine.

Da gerade Appendiciten mit Kotsteinen öfters sehr foudroyant verlaufen, wäre eine frühzeitige röntgenographische Diagnose von grösster Wichtigkeit, selbst wenn die betreffenden Schatten ganz zufällig zur Zeit der Latenz der Enterolithen etwa bei Skelettaufnahmen etc. erscheinen. Indessen so deutlich die Schatten sich dem Auge darbieten mögen, so schwierig kann ihre Deutung sein. Es kommen in Betracht:



[1]) Laut Mitteilung des hiesigen Röntgentechnikers, Herrn Dr. Steiner (Sanitätsgeschäft Hausmann. A.-G.) kamen zur Verwendung die Wasserkühlröhre von A. Müller-Hamburg und die Platin-Eisenröhre von Dr. Rosenthal-München.

1) Der klassische Beckenfleck von Albers-Schönberg.[1]) Er liegt konstant oberhalb des horizontalen Schambeinastes, 3 cm von der Mittellinie, ist erbsengross, rund, solitär. Die Lage der Appendixsteine ist eine sehr verschiedene, je nachdem Adhäsionen den processus vermiformis höher oder tiefer, ja sogar auf die linke Seite hinüber fixieren. Ihre Form ist in dem vorliegenden Falle scheibenförmig, fast rund, für gewöhnlich aber länglich, spindelförmig. Verwechslungen dieser mit jenem können aber vorkommen, wenn sie nicht multipel sind.

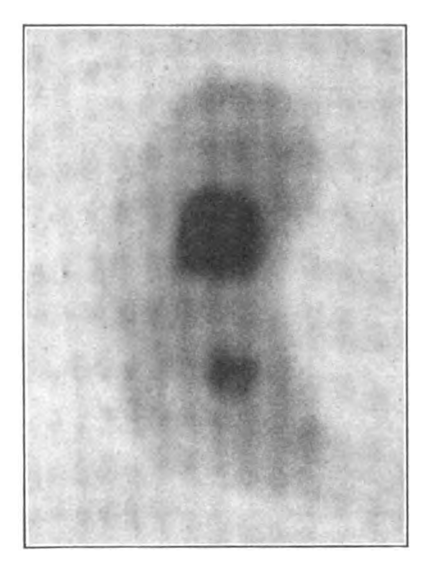


Fig. 1.



Fig. 2.

2) Sonstige Beckenflecken: Phlebolithen, Arterienverkalkungen, erdige Einlagerungen in die Ligamente. Die bizarren Formen dieser Schatten dürften ihre Unterscheidung von den Enterolithen der Appendix ermöglichen.

3) Genuine Enterolithen des Darmes, an sich grosse Raritäten.

4) In den Darm gelangte Gallensteine, die bekanntlich von Beck-New York des öfteren röntgenographisch festgehalten wurden. Erneute Aufnahme nach Darmentleerung würde einen Irrtum verhüten.

5) Ureterensteine. Die Ureterensonde würde, wie in diesen Blättern bereits bemerkt wurde, ihre Natur erkennen lassen. Indessen darf man nicht vergessen, dass die Röntgenographie des entrierten Ureters doch nur für Spitäler mit Röntgenkabinett in Betracht kommen kann. Die ausserhalb der Spitäler dem Arzte zur Verfügung stehenden Röntgenkabinette dürften in den seltensten Fällen die Möglichkeit einer absoluten Aseptik garantieren und man wird deshalb das Einführen von Ureterenkathetern dort gerne vermeiden. Liegen Appendixsteine im Verlaufe des Ureters, so könnte eine Aufnahme in Diagonallage wohl sichtbar machen, dass sie nicht, wie der Ureter, der knöchernen Unterlage sehr nahe sind, sondern bedeutend höher, näher den Bauchdecken zu.

6) Fremdkörper, bei Kindern verschluckte Kieselsteine, Münzen, Metallstücke irgendwelcher Art, bei erwachsenen Patienten Murphyknöpfe, Fadensteine der Blase, wird die Anamnese leicht auszuschliessen vermögen. Dagegen dürften verkalkte Mesenterialdrüsen, abgeschnürte und verkalkte Appendices epiploicae röntgenographisch nicht zu differenzieren sein.

Alle diese Erwägungen drängen uns die Ansicht auf, dass das Röntgenogramm bei Verdacht auf Appendixsteine zwar ein sehr wichtiges Hilfsmittel zur Sicherung der Diagnose darstellt, dass diese aber in demselben Grade auch auf rein klinischer Beobachtung fussen soll.

---

[1]) Albers-Schönberg, Röntgentechnik. pag. 198.

Obwohl unsere Aufnahme eine Patientin mit gutem Panniculus adiposus betrifft und ohne vorherige Darmentleerung bei gerader Rückenlage stattfand, dürfte es im Prinzip angezeigt sein, die Vorschriften für die Aufnahme von Nierensteinen zu beachten. Mehrfache Aufnahmen, selbst bei positivem Befunde, werden sich zur Vermeidung unzweckmässiger Eingriffe ohne weiteres empfehlen.

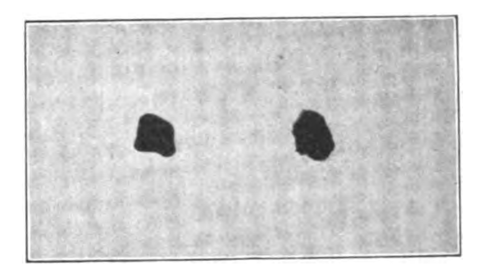


Fig. 3.

Wie bedeutend das Absorptionsvermögen der in Frage stehenden Calculi ist, demonstriert Fig. 3 (Steintrümmer, direkt auf der Platte liegend). Diese Verhältnisse, an einem grösseren Material studiert, werden uns, wie ich glaube, in die Lage versetzen, die röntgenographische Diagnose der Enterolithen der Appendix des öfteren und mit noch grösserer Sicherheit zu verwerten.

Aus der Königsberger chirurgischen Universitätsklinik des Professor Dr. Erich Lexer.

Das Verhalten der Knochenarterien bei Knochenerkrankungen und Frakturen.

Von

Dr. **Gustav Delkeskamp**.

(Hierzu Tafel XX und XXI.)

Die Aufschlüsse, welche die Untersuchungen von Lexer, Kuliga und Türk über Knochenarterien mittels Röntgenographien injicierter Knochen für pathologische Vorgänge am Knochensystem ergeben haben, veranlassten mich, das Verhalten der intraossalen Gefässe bei verschiedenartig krankhaft veränderten Knochen mit der Injektionsmethode weiter zu untersuchen, wozu das reichhaltige Material der Königsberger chirurgischen Klinik erwünschte Gelegenheit gab. Auf die Technik der Injektion näher einzugehen, erscheint mir unnötig, da dieselbe von Lexer[1]) ausführlich beschrieben worden ist. Es wurde daran festgehalten, möglichst lebenswarmes Material zu beschaffen und mit der Injektion der Quecksilberterpentinölverreibung nicht eher zu beginnen, als bis alles Blut aus dem betreffenden Gliede durch Einspritzen warmer Kochsalzlösung ausgewaschen war.

Die untersuchten Knochenerkrankungen lassen sich in folgende Gruppen ordnen:

A. chronische Enzündungen,
B. Wachstumsstörungen,
C. maligne Tumoren,
D. Frakturen.

Der bei weitem grössere Teil der Knochenbilder der letzten Gruppe wurde vom Hunde experimentell gewonnen, da Frakturen beim Menschen nur in vereinzelten Fällen, wo der Exitus infolge einer dazugetretenen Krankheit oder, wie in einem der unsrigen Fälle, an Lungenembolie zu Stande kommt, der Untersuchung mittels Injektion zugänglich gemacht werden können.

---

[1]) Lexer, Kuliga und Türk: Untersuchungen über Knochenarterien. Berlin 1904. A. Hirschwald. — Lexer: Die Entstehung entzündlicher Knochenherde und ihre Beziehungen zu den Arterienverzweigungen der Knochen. Arch. f. klin. Chir. Bd. 71.

A. Chronische Entzündungen.

Unter den chronischen Entzündungen wurde in erster Linie der Knochentuberkulose ein erhöhtes Interesse geschenkt, schon deshalb, weil diese Erkrankung am ehesten eine Indikation zur Amputation abgiebt. Denn wenn man auch bei der operativen Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose so konservativ wie möglich vorzugehen gewohnt ist, wird es doch immer, namentlich bei älteren Leuten, Fälle geben, wo vielfache Versuche konservativer Behandlung nicht zum Ziele geführt haben, oder der Allgemeinzustand der Patienten eine Resektion verbietet. Solche Kranke wird man nur durch Amputation rasch von ihrem Leiden befreien können. Derartige Fälle sind es auch, die mir zur Untersuchung vorlagen und entsprechend dem langen Bestande der Erkrankung weitgehende Veränderungen an den Gefässen aufwiesen. Über die Gefässverhältnisse bei der Tuberkulose der Knochen liegen bisher nur Untersuchungen von Röpke[1]) vor, welche sich mit der Patella befassen. Bei der Tuberkulose der Gelenkenden, zu der die von mir untersuchten Fälle gehören, ist eine Wucherung der epiphysären Gefässe die augenfälligste Veränderung. Sei es nun, dass das tuberkulöse Material direkt auf diesem Wege in den Knochen eindrang, oder die Tuberkulose zunächst als synoviale Form auftrat und später durch Zerstörung des Knorpels in den epiphysären Gefässbezirk einbrach, — stets (Bild 1, 3, 4a) zeigen die epiphysären Gefässe eine deutlich vermehrte feine Verästelung, welche gegen den Knorpelüberzug gerichtet ist, dadurch ihren innigen Zusammenhang mit der tuberkulösen Wucherung verratend. In ihren Stämmen weisen die epiphysären Gefässe meist keine Veränderung auf, auch ist ihre Zahl gegenüber der Norm nicht gesteigert. Die metaphysären Gefässe sowie die Nutritia selbst zeigen weniger Beziehungen zu den tuberkulösen Gelenkerkrankungen, nur in dem Falle von Sprunggelenkstuberkulose (Bild 3) finden sich im Verlauf der A. nutritia tibiae eigentümliche rosenkranzartige Verdickungen des Gefässes, welche wohl nicht anders als der Ausdruck tuberkulöser Erkrankung der Gefässwand gedeutet werden können, indem die brüchig gewordene Gefässwandung dem Druck der Injektion nicht genügend Widerstand zu leisten vermochte. Höchstwahrscheinlich handelt es sich hier um eine Arteriitis tuberculosa der Nutritia, welche so zur Quelle der tuberkulösen Herde in ihrem eigenen Verzweigungsgebiete wurde. Wo die Spongiosa der Knochen durch den tuberkulösen Prozess in Einschmelzung begriffen ist, pflegt sich die Injektionsmasse mehr in umschriebenen punktförmigen oder grösseren verschwommenen Herden anzuordnen; so sieht man in dem zu dem Unterschenkel mit erkrankter Nutritia gehörigen Fusse (Bild 4) ein Ergriffensein von Talus und Calcaneus, während die Gefässverhältnisse in den übrigen Fussknochen von den normalen Verhältnissen nicht abweichen. Der scheinbare Herd in dem oberen Teil der Diaphyse der Tibia (Bild 3) ist die Folge einer Auskratzung, die nach der Injektion vorgenommen wurde, um zu sehen, ob diese gelungen sei. Eine noch stärkere Verästelung, als die epiphysären Knochenarterien bei der Gelenktuberkulose erfahren, weisen die Arteriae articulares genu auf. Ein Vergleich eines tuberkulösen Kniegelenks bei erhaltener Synovialis mit einem normalen Kniegelenk (Bild 2 und 5) zeigt diese Verhältnisse auf den ersten Blick. In beiden Gelenkbildern erkennt man deutlich die fünf das Gelenk speisenden Arterien in ihren Stämmen, deren Äste im erkrankten Gelenke ein bedeutend stärker verzweigtes Netz bilden als im gesunden. Einen deutlich metaphysären tuberkulösen Herd zeigt Bild 6, welches den Unterschenkel eines 5jährigen Kindes darstellt. Die in dem epiphysären Teil der Diaphyse der Tibia lokalisierte Tuberkulose hatte zu einer winddornartigen Auftreibung des Knochens geführt und war sekundär ins Gelenk durchgebrochen. Man sieht deutlich, wie innerhalb der Knochenhöhle die Nutritia verlorengegangen ist und an ihre Stelle abnorme Gefässchen getreten sind, welche den tuberkulösen Knochenherd ernähren. Zugleich hat der tuberkulöse Zerfall im Innern der Markhöhle einen intensiven Reiz auf das

---

[1]) Röpke: Zur Kenntnis der Tuberkulose und Osteomyelitis der Patella. Arch. f. klin. Chir. Bd. 73. S. 492.

Periost ausgeübt und dasselbe zur Knochenneubildung angeregt, dementsprechend dringen zahlreiche feine periostale Gefässe von aussen her gegen die Knochenhöhle vor. Der zugehörige Fuss (Bild 7) zeigt ähnlich wie der im Bild 4 dargestelle Fuss eine Erkrankung von Talus und Calcaneus.

Auch ausgeheilte entzündliche Prozesse lassen deutliche Spuren an den Knochengefässen zurück, dafür ist Bild 8 ein Beispiel. Dieser wegen Carcinoma cruris amputierte Oberschenkel eines 60 Jahre alten Mannes war 30 Jahre vor der Ablatio Sitz einer eitrigen Osteomyelitis mit Bildung von Knochensequestern. Man sieht, dass die untere Nutritia femoris verlorengegangen ist und durch ein reichliches Netz periostaler Gefässe ersetzt wird, welche in den ehemaligen Entzündungsherd eingewachsen sind. Fälle von akuter eitriger Osteomyelitis standen mir zur Untersuchung nicht zu Gebote, jedoch haben bereits die Röntgenogramme des Skeletts eines Pyämischen, welche von Gelinsky[1]) veröffentlicht wurden, gezeigt, wie sich die eitrigen Knochenherde als embolische Infarkte der von Lexer beschriebenen Arteriengebiete der Knochen erklären lassen.

Interessante Bilder geben die Knochen des Ellbogens eines 31 Jahre alten an Syringomyelie erkrankten Mannes (Bild 9 und 10). Die Gelenkenden von Ober- und Unterarm, welche deutlich die Zeichen der deformierenden Arthritis tragen, enthalten ein Netz abnorm zahlreicher und weit verzweigter epiphysärer und metaphysärer Arterien, die sowohl untereinander wie mit der Nutritia anastomosieren. Ob diese Gefässwucherung nun als direkte Folge des nervösen Grundleidens aufzufassen ist, oder ob nach der Ansicht von Virchow, v. Volkmann, Rotter u. a. die Arthropathie lediglich durch Einwirkung äusserer Schädlichkeiten entsteht, welche das Gelenk infolge der meist bestehenden Analgesie unbemerkt treffen, muss dahingestellt bleiben. Jedenfalls geht die Knochenwucherung, wie man sieht, mit einer grossartigen Vermehrung der Gefässe einher. Im Bild 10 erkennt man innerhalb der Diaphyse der Ulna eine Fraktur, deren Stelle ein Pseudarthrose aufweist. Diese Fraktur, die 10 Jahre bestanden hat, ist dem Patienten bei der Arbeit nie hinderlich gewesen. Es hat sich bei der ständigen Bewegung eine vollständige sattelförmige Nearthrose gebildet. Die Heilung der Fraktur wurde durch das Einwachsen periostaler Gefässe gegen die Frakturstelle zu angebahnt, aber nicht vollendet. Ich komme auf das Verhalten der Knochengefässe beim Knochenbruch bei der Besprechung der letzten Gruppe der Röntgenogramme zurück.

B. Wachstumsstörungen.

Unter diese Gruppe reihe ich einen Fall von Rhachitis ein. Es ist der erste Fall dieser Erkrankung, welcher auf das Verhalten der Knochengefässe untersucht worden ist. Der dreijährige Knabe wurde wegen hochgradigem Crus varum in die Klink aufgenommen und osteotomiert. 26 Tage nach der Operation trat der Exitus infolge Diphtherie ein. Die Injektion der Knochen mit Quecksilber konnte bald nach dem Tode ausgeführt und so auch die Ernährung rhachitischer Knochen im Röntgenogramm studiert werden. Im Femur (Bild 11) erkennt man deutlich beide Nutritiae, ihre Anostomose untereinander und ihre büschelförmige Auflösung gegen die Knorpelfuge zu. An der Epiphyse selbst hat es den Anschein, als ob die Quecksilbermasse in die Umgebung ausgetreten sei, eine mikroskopische Betrachtung der Röntgenplatte zeigt jedoch, dass es sich um eine feine kapilläre Injektion handelt. Hier an dem Sitz der grössten Veränderung des rhachitischen Knochens finden wir also die stärkste Bluternährung. Diese kapilläre Injektion, welche für Erweiterung der Endabschnitte der für gewöhnlich an Weite hinter den Kapillaren stehenden Arterien spricht, geht zum Teil in die Epiphyse selbst über, zum anderen Teil erhält die letztere ihr Blut durch epiphysäre Gefässe, welche abnorm zahlreich, hauptsächlich von der Seite her eintreten. Gleiche Verhältnisse zeigt

[1]) Gelinsky: Eine Skelettdurchleuchtung bei einem Fall von Pyämie. Fortschr. auf dem Geb. d. Röntgenstr. Band IX.



der zugehörige Unterschenkel (Bild 12). An der Stelle der Osteotomie ist der untere Ast der Nutritia tibiae getroffen und bis zur Frakturstelle hin stark injiciert. Offenbar sind hier in die teilweise klaffende Markhöhle periostale Gefässe eingewachsen, die den Bahnen der ehemaligen Nutritia folgen. Der noch abgebildete Metatarsus primus (Bild 12) zeigt ebenfalls die starke Blutfülle an der Epiphysenlinie und überhaupt die gleichen Gefässverhältnisse im kleinen, wie sie am Ober- und Unterschenkel im grossen zu sehen sind.

C. Maligne Tumoren.

Unter den bösartigen Knochentumoren sind es eigentlich nur diejenigen der Extremitäten, welche eine Amputation erheischen und so die Gelegenheit geben, das Injektionsverfahren zur Anwendung zu bringen. Auf diese Weise erhielt ich das Bild 14. Der abgebildete Unterschenkel stammt von einem 60 Jahre alten Manne, bei dem sich auf dem Boden eines seit vielen Jahren bestehenden, vernachlässigten Ulcus cruris varicosum ein Carcinom entwickelt hatte. Die Geschwulst, deren äussere Ansicht ich (Bild 13) beifüge, hat die Fibula in einer Ausdehnung von etwa 10 cm vollständig zum Schwund gebracht. Hand in Hand mit dieser Knochenzerstörung ging dann auf der dem Tumor entgegengesetzten Seite eine durch den Reiz der sich ständig vergrössernden Geschwulst hervorgerufene periostale Auflagerung, die zur Verknöcherung des Lig. interossum und so zur Synostose zwischen Tibia und Fibula führte. Eine ganze Reihe abnormer Gefässe sind in der Nähe des Tumors entstanden. Zunächst sprossen in der Markhöhle der Fibula zahlreiche Gefässe vom Tumor her ein, dann dringen eine grosse Zahl periostaler Gefässe gegen die Corticalis der Tibia vor, durchsetzen diese und anastomosieren mit der stark gewucherten A. nutritia tibiae. So erscheinen diese abnormen Blutgefässe gewissermassen als Vorläufer der wachsenden Geschwulst, bahnen derselben den Weg durch die derbe Knochenkompakta und geben ihr durch die reichlichen Anastomosen die Möglichkeit der schnellen Verbreitung.

D. Frakturen.

Als letzte Gruppe meiner Beobachtungsreihe füge ich die Röntgenogramme einer Serie von Frakturen hinzu, welche die Gefässverhältnisse des heilenden Knochenbruches veranschaulichen. Wie ich schon erwähnte, stammt der bei weitem grössere Teil derselben von Tieren, an welchen die abgebildeten Knochenbrüche experimentell erzeugt wurden. Um die Fraktur desselben Knochens in verschiedenen Zeitabschnitten zu studieren, wurde stets der Unterschenkel des Hundes nahe unter dem Knie osteotomiert; leider war die Grösse und Stärke der Versuchstiere nicht immer die gleiche, so dass auch die abgebildeten Gefässe in ihrer Grösse ziemlich beträchtliche Schwankungen zeigen. Es wurden im ganzen 5 Hunde in der besagten Weise operiert und innerhalb 6 Wochen, am Ende der ersten, dritten, vierten, fünften und sechsten Woche je ein Versuchstier getötet und sofort injiziert. Zum Vergleich zeigt Bild 15 den normalen Unterschenkel eines Hundes. Die A. nutritia tibiae verhält sich der des Menschen ziemlich gleich. Nach ihrem Durchtritte durch die hintere Corticalis teilt sie sich in einen aufsteigenden und absteigenden Ast, von denen der obere, in einem spitzen Winkel umbiegend, sich in feine Verästelung gegen die obere, der untere im Verlauf des Stammes gegen die untere Epiphyse auflöst; einige metaphysäre und nur wenig epiphysäre Arterien vervollständigen die Reihe der den Knochen ernährenden Gefässe. Die Gefässe der Fibula lasse ich unberücksichtigt, da die Injektion des beim Hunde äusserst zarten Knochens nicht immer gleichmässig gelang. Die zu dem normalen Unterschenkel gehörige Pfote ist in Bild 16 dargestellt. Man erkennt in demselben die besonders wohlgelungene Injektion der Nutritiae der Metatarsen und der Matrix der Klauen. Gehen wir zur Betrachtung der Frakturen über, so findet man schon bei dem am Ende der ersten Woche getöteten Tiere (Bild 17) eine wesentliche Veränderung. Der durch die Fraktur getroffene obere Ast der Nutritia erscheint gegenüber

dem unteren unversehrten sehr wesentlich verdickt, dasselbe gilt von seinen Ästen, die an der Frakturstelle bedeutend vermehrt sind, und zwar hauptsächlich durch Bildung feinster Kapillaren, welche die Bruchstelle umspinnen. Erhöht wird der Blutzufluss zur Frakturstelle noch durch metaphysäre und einige epiphysäre Gefässe, welche mit den Ausläufern der Nutritia anastomosieren. Betrachtet man dagegen das Bild 18, welches von einer 12 Tage alten Humerusfraktur einer 62jährigen Frau stammt, so ist man erstaunt, von den eben beschriebenen Veränderungen an den Knochengefässen nichts zu sehen, und doch wurde die Injektion unmittelbar nach dem Tode, der an Lungenembolie erfolgte, vorgenommen. Hier sind es zwei Faktoren, welche den Unterschied mit der ungefähr gleich alten Fraktur beim Hunde erklären. Erstens handelt es sich um eine Spiralfraktur, bei welcher das Knochenmark in weiter Ausdehnung zerstört worden ist und mit ihm natürlich die Knochengefässe, zweitens ist das Alter der Patientin schuld an den geringen Heilungsvorgängen. Die Nutritia, welche abnorm tief in die Diaphyse des Humerus eintritt, ist mit ihrem oberen Ast bis an das untere Ende der Spiralfraktur zu verfolgen, im ganzen Bereich der Fraktur ist von Nutritiaästen nichts zu sehen, nur bei genauem Betrachten gewahrt man an dieser Stelle eine grosse Zahl feinster Gefässschlingen, die ihr Blut wohl von periostalen Gefässen bezogen haben und durch Anostomosen untereinander bestrebt sind, die Stelle der verlorengegangenen Nutritia zu übernehmen.

Einen bedeutenden Unterschied gegenüber den bisher beschriebenen Bildern zeigt die 3 Wochen alte Fraktur beim Hunde (Bild 19). Hier ist eine ungemein starke Blutfülle der Markhöhle bemerkbar, hauptsächlich an der Frakturstelle, wo dieselbe von dicken Gefässstämmen durchzogen wird, auch der untere, nicht durch die Fraktur getroffene Ast der Nutritia zeigt auffällige Erweiterung und Verästelung seiner Zweige, die jedoch die Stärke der an der Bruchstelle sichtbaren Gefässe nicht erreichen. Bild 20 giebt eine Erklärung für diese starke Veränderung der Knochengefässe. Dieses Bild stellt dieselbe Fraktur mit periostalem Überzuge dar. Man sieht, dass eine ausgedehnte Dislokation der Fragmente ad longitudinem cum contractione stattgefunden hat, die beiden Fragmente sind aneinander vorbeigeglitten und berühren sich nur mit ihren seitlichen Flächen. So stehen die Markhöhlen des oberen und unteren Fragmentes weit offen für die aus dem Periost in sie hineinwachsenden mächtigen Gefässe, die hier den Bahnen der ehemaligen Nutritia folgen; auch die seitlichen Berührungsflächen beider Fragmente verbinden zahlreiche feinere periostale Gefässe. Der Callus, welcher bei dieser Verschiebung der Fragmente zu bilden ist, muss ja bedeutend kräftiger sein, als derjenige, der die einander direkt gegenüberstehenden Fragmente zusammenkittet; so erklärt sich auch die kräftige Bluternährung der Frakturstelle, welche offenbar ausgelöst wird durch den erhöhten Reiz, den die verschobenen Fragmente auf den periostalen Überzug ausüben.

Solange die Konsolidation nicht eingetreten ist, bleibt die Gefässwucherung an der Frakturstelle bestehen, sie verschwindet erst langsam mit zunehmender Konsolidation. So zeigen Bild 21 und 22 eine Fraktur am Ende der vierten Woche ohne und mit periostalem Überzug. Die Blutfülle der Markhöhle ist noch eine beträchtliche und auch der periostale Überzug ist entsprechend der Kleinheit des Tieres äusserst zart, aber dicht injiziert. Auch noch am Ende der fünften Woche (Bild 23 und 24) prägt sich der durch die Fraktur gesetzte Reiz deutlich in dem Verhalten der Knochengefässe aus; da jedoch mit zunehmender Konsolidation die Gefässe sich immer mehr der Norm nähern, habe ich zum Vergleich die Knochen der gesunden Seite mit abgebildet. Man erkennt beim Vergleich beider Seiten (Bild 23) deutlich, wie hauptsächlich noch der obere, durch die Fraktur betroffene Zweig der Nutritia in seinen Ästen vermehrt ist, der untere zeigt weniger eine Vermehrung seiner Äste als eine Erweiterung und stärkere Injektion derselben, auch der periostale Überzug (Bild 24) ist noch bedeutend reichlicher mit Blut versorgt als die gesunde Seite, wenn auch im Vergleich mit Bild 22 eine entschiedene Abnahme der

Gefässinjektion zu konstatieren ist. Mit vollendeter Konsolidation erlangen auch die Knochengefässe wieder ihre normale Gestalt. So ist in den Bildern 25 und 26, welche die Fraktur am Ende der sechsten Woche zeigen, kaum noch ein Unterschied gegenüber der normalen Seite festzustellen.

Die vorliegenden Untersuchungen stellen einen Versuch dar, die Gefässverhältnisse am kranken oder verletzten Marke anschaulich zu machen. Da wir über diese Dinge bisher noch keinerlei Kenntnis besitzen, ist wohl zu erwarten, dass auch von anderer Seite das Amputationsmaterial — abgesehen von der sich nicht zur Einspritzung eignenden diabetischen und Altersnekrose mit Angiosclerose — zu besagten Untersuchungen verwendet wird, wie das schon Lexer in seinen Arbeiten betont hat.

Erklärung der Abbildungen.

Bild 1. 59jähriger Mann. Tuberkulöses Kniegelenk ohne Weichteile.
„ 2. Dasselbe mit erhaltener Synovialis.
„ 3. 55jährige Frau. Unterschenkel bei Tuberculosis artic. talocrur.
„ 4. Zugehöriger Fuss mit erkranktem Talus und Calcaneus.
„ 4a. 55jährige Frau. Tubercul. tarsi.
„ 5. Normales Kniegelenk eines Erwachsenen mit erhaltener Synovialis.
„ 6. 5jähriges Kind. Spina ventosa der Tibia.
„ 7. Zugehöriger Fuss mit erkranktem Talus und Calcaneus.
„ 8. 60jähriger Mann. Ausgeheilte Osteomyelitis femor.
„ 9. 31jähriger Mann. Unteres Humerusende bei Syringomyelie.
„ 10. Zugehöriger Unterarm.
„ 11. 3jähriger Knabe. Rhachitis. Femur.
„ 12. Zugehöriger Unterschenkel. Tibia osteotomiert.
„ 13. 60jähriger Mann. Carcinoma crur. auf dem Boden eines ulcus crur. varicos.
„ 14. Die Unterschenkelknochen dieses Falles.
„ 15. Hund. Normaler Unterschenkel.
„ 16. Hund. Normaler Fuss.
„ 17. Hund. 1 Woche alte Fraktur tib. et fib.
„ 18. 62jährige Frau. 12 Tage alte Spiralfraktur des Oberarmes.
„ 19. Hund. 3 Wochen alte Fraktur tib. et fib.
„ 20. Dieselbe mit periostalem Überzug.
„ 21. Hund. 4 Wochen alte Fraktur.
„ 22. Dieselbe mit periostalem Überzug.
„ 23. Hund. 5 Wochen alte Fraktur, daneben die gesunde Seite.
„ 24. Dieselbe mit periostalem Überzug.
„ 25 u. 26. Hund. 6 Wochen alte Fraktur in gleicher Weise abgebildet.

Ein Vorschlag zum Multiplexverfahren für Warzenbestrahlung unter Benutzung von Schablonen.

Von

B. Jirotka (Berlin).

Man bestrahlt bekanntlich Warzen oder dergleichen Hautfehler in der Weise, dass man entweder jede für sich in eine Öffnung der Röhrenblende oder einer Bleiplatte bringt und dann der Bestrahlung aussetzt, oder aber man bestrahlt die gesamte, mit Warzen bedeckte Hautfläche.

Die hiermit verbundenen Nachteile und vor allem die schädlichen Folgen sind dem Röntgenologen hinlänglich bekannt. Einmal nimmt eine solche Einzelbehandlung viel Zeit in Anspruch und fällt dem Patienten wie dem behandelnden Arzt auf die Dauer in jeder

Weise lästig. Das zweite Verfahren hat wieder den Übelstand, dass in völlig unnötiger und unbegründeter Weise auch die ganze angrenzende und umgrenzende Partie, also die gesunde Hautfläche, von den Strahlen getroffen und unter Umständen in Mitleidenschaft gezogen wird.

Bekanntlich ist nun aber die gesunde, viel dünnere und mit feinen Poren durchsetzte Haut weit empfindlicher als die kranke, harte Haut, also etwa als Warzen. Daher muss sich die Dosis der Strahlen nach der gesunden Haut richten, wird also für die wirksame Warzenbestrahlung viel zu schwach ausfallen und sehr lange Zeit angewandt werden müssen, bevor ein Erfolg zu verzeichnen ist.

Aber auch unter Beobachtung dieser Vorschriftsmassregeln kommen je nach Disposition des Patienten Zerstörungen der Haut vor. Ich führe beispielsweise einen Fall an, der mir erst vor kurzer Zeit zu Gesicht kam: Die Oberhand eines etwa 30jährigen Mannes war mit vielleicht 15—20 kleinen Warzen bedeckt. Um sie zu entfernen, wurde die Hand mit Röntgenstrahlen behandelt und zwar auf der ganzen Fläche. Die Reaktion trat denn auch sehr bald ein, natürlich ebenfalls auf der ganzen Fläche. Auf der gesunden Haut bildeten sich nach und nach kleine Bläschen, die nach Aussage des Patienten recht empfindliche Schmerzen verursachten.

Um solchem, soeben dargestellten Übelstand abhelfen zu können, bringe ich für alle derartige Fälle ein Multiplexverfahren zur Bestrahlung von Warzen etc. unter Anwendung von Schablonen in Vorschlag.

Das Verfahren dürfte sich um so schneller einbürgern, als es ohne besondere Kosten und Mühe auszuführen ist, da ein jeder solche Schablonen auf die einfache im Nachstehenden beschriebene Weise sich selbst anfertigen kann.

Anleitung zur Herstellung der Bleischablonen.

Man betupfe die Warzen resp. die zu entfernenden Schönheitsfehler mit farbiger Substanz, etwa Tusche, oder auch einfach mit Fett, Öl oder einer anderen, nicht rasch eintrocknenden Masse oder Flüssigkeit. Man schneide nun einen Streifen Verbandstoff oder ein handgrosses, dünnes Pergament- oder Fliesspapierblatt zu — im Notfalle genügt auch gewöhnliches, weiches Papier — bedecke unter leichtem Drucke damit die Oberhand, so dass sich die zuvor, wie oben beschrieben, betupften Warzen als Farben- oder Fettflecke darauf markieren. Den so erhaltenen Abdruck klebe man auf ein dünnes, etwa einen halben Millimeter starkes Bleiblech — wie jeder Arzt zur Abdeckung bezw. Abblendung der Röntgenstrahlen stets bei der Hand hat und durchstosse nun einfach mit einem Nagel oder Dorn die markierten Stellen. Der entstehende Grat braucht nicht entfernt zu werden, da er eine gewisse Blendenwirkung ausübt, die nur willkommen sein kann. Selbstverständlich ist mit Rücksicht hierauf die Bleiplatte von unten nach oben zu durchlochen und die Gratseite bei der Belichtung der Röhre zugekehrt zu legen.

Über Röntgenbehandlung des Epithelioms.[1])

Von

Professor Dr. **Ed. Schiff,** Wien.

Hochgeehrte Versammlung!

Mit lebhafter Genugtuung leiste ich der sehr ehrenvollen Aufforderung Folge, hier über die Röntgentherapie der Hautkrebse zu sprechen. Das Thema ist sowohl vom pathologisch-anatomischen als auch vom therapeutischen Gesichtspunkte aus von grosser Bedeutung,

[1]) Vortrag gehalten auf dem III. Internationalen Kongresse für Elektrobiologie und medizinische Radiologie. Mailand, 5.—9. September 1906.

seine Literatur bereits eine umfangreiche und internationale geworden. Es wird meine Aufgabe sein, wenn ich die Literatur in chronologischer Anordnung Revue passieren lasse, in aller Kürze jene Arbeiten hervorzuheben, welche etwas Neues oder Originelles zu unserem Thema bringen.

Vor allem gestatten Sie mir einige Worte über die nichtoperative Behandlung der Epitheliome überhaupt, über das Prinzipielle dieser Behandlung (1).

Es ist unerlässlich, sich über die Definition dieser Gruppe von Tumoren und über die Klassifikation der verschiedenen Formen derselben zu orientieren. Epitheliome werden bekanntlich Tumoren genannt, welche aus einer atypischen Proliferation der Epidermis oder ihrer Adnexe hervorgehen. Von diesen Epithelialtumoren zeichnet sich eine Gruppe durch die Neigung aus, auf das umliegende Gewebe überzugreifen. Der maligne Charakter dieser Tumoren kommt bei der Fortschaffung von Keimen auf dem Wege der Blut- oder Lymphbahnen besonders zum Ausdruck. Das sind die eigentlichen Carcinome.

Doch bezeichnet man im allgemeinen als Epitheliome solche Tumoren, welche lokalisiert bleiben und demgemäss im allgemeinen und mit gewissen Einschränkungen gutartig genannt werden können. Während die Carcinome durch ein rasches Wachstum charakterisiert sind, während in der Nachbarschaft der Carcinome die Lymphdrüsen schon nach kurzer Zeit sich infiltrieren, kann ein Hautepitheliom mehrere Jahre, Jahrzehnte lang bestehen, ohne seinen Charakter wesentlich zu ändern und ohne die benachbarten Lymphdrüsen im geringsten in Mitleidenschaft zu ziehen. Freilich beobachtet man trotz dieses ungemein schleppenden Verlaufs ein Wachstum, ein langsames und stetiges Übergreifen auf das umliegende Gewebe. Das Epitheliom variiert auch in ganz beträchtlicher Weise; häufig kann ein im Anfange gutartig aussehender Fall im Verlaufe der Krankheit einen ausgesprochen malignen Charakter annehmen. Die Schwierigkeit liegt also in der Abschätzung der mehr oder weniger ausgesprochenen Bösartigkeit in dem Stadium, in welchem man mit der Behandlung beginnen soll, und in der Stellung einer sichern Prognose. Man kann im allgemeinen folgende Neubildungen als absolut bösartig bezeichnen: Epitheliome, die von spezifischen Adenopathien und anderen, auf Metastase zu beziehenden Erscheinungen begleitet sind; Epitheliome, die selbst Hautmetastasen eines primären Epithelioms einer anderen Körpergegend darstellen; endlich Tumoren, welche zwar primäre Hautepitheliome sind, aber das Aussehen und die Struktur des Alveolarcarcinoms angenommen haben. Was die Abschätzung der Bösartigkeit im Anfange der Erkrankung anbelangt, so weiss man, dass Epitheliome einen malignen Verlauf zu nehmen pflegen, welche unter den Erscheinungen einer Pagetschen Krankheit, eines Xeroderma pigmentosum beginnen oder die sich auf lupösem Gewebe oder auf Naevi pigmentosi entwickeln; oder endlich diejenigen, welche durch besondere Ätiologie charakterisiert sind, z. B. Schornsteinfegerkrebs, das Epitheliom der Arbeiter in Petroleumraffinerien etc. Als gutartige Epitheliome sind diejenigen Formen der Erkrankung, wenigsten in ihren Anfangsstadien, zu bezeichnen, die auf dem Boden sogenannter „präcarcinomatöser Dermatosen" entstehen, wie z. B. auf dem Boden eines Xanthoms, des Keratoma senile, der seborrhischen Warze etc. Ferner Epitheliome, welche ohne vorausgegangene andere krankhafte Lokalerscheinungen mit dem charakteristischen „Perlknötchen" einsetzen.

Entsprechend dem verschiedenen Charakter der Epitheliome gestaltet sich die Therapie mannigfaltig genug. Es ist selbstverständlich und bedarf keiner weiteren Erörterung, dass die Exstirpation mit dem Messer die radikalste Methode ist.

Aber es giebt Fälle genug, in denen das Messer kontraindiziert ist. Die mittels Totalexstirpation behandelten Fälle geben in den meisten Fällen in kosmetischer Beziehung unbefriedigende Resultate. Ausserdem ist zu überlegen, dass diese Totalexstirpation eine häufig nur scheinbare ist. Es kommt zu Recidiven, die zu erheblichen Verunstaltungen führen müssen, wenn sie mehrere Male operativ angegangen werden. Dabei ist noch zu beachten, dass die Epitheliome am häufigsten an der Gesichtshaut auftreten. Begreiflich genug, dass

Kranke mit Epitheliomen an sichtbaren Körperstellen messerscheu werden und dem Arzte besonders dankbar sind, wenn er eine Methode vorschlagen kann, welche ohne Operation, resp. ohne die gefürchtete Narbenbildung, eine Heilung erwarten lässt. Sehr zahlreich sind die Ätzmittel, welche zur Zerstörung von epitheliomatösem Gewebe empfohlen wurden, wie arsenige Säure.

Die Indikationen der pharmakologischen Therapie sind, wie ich angedeutet habe, nur auf bestimmte Kategorien von Epitheliomen beschränkt, welche man „Epitheliome der Dermatologen" nennen könnte. Das Perlepitheliom im allgemeinen, das Epitheliom nach Verruca seborrhoica, nach Hauthorn, Keratoma senile sind somit die Fälle, wo das lokal angewendete Arsenik seine Triumphe feiert und wo es entschieden der Behandlung mit dem Messer vorgezogen werden muss. Die Resultate sind nämlich ebenso sicher und ausserdem hat diese Methode den Vorteil, dass sie kaum sichtbare Narben hinterlässt, also keine Entstellungen oder Verstümmelungen verursacht.

Neben der chirurgischen und chemischen Behandlungsmethode des Epithelioms muss die physikalische Therapie genannt werden. Während die Wirkung der Röntgenstrahlen auf den Lupus vulgaris heute über jeden Zweifel erhaben ist und diese von mir eingeführte Therapie keinen ernst zu nehmenden Gegner mehr hat, ist die Heilwirkung der Strahlen auf das Epitheliom noch nicht allgemein akzeptiert. Wenn Sie mir gestatten, über eigene Erfahrungen auf diesem Gebiete zu berichten, so kann ich nur betonen, dass ich von der günstigen Wirkung der Strahlen auf Lupus und Epitheliom felsenfest überzeugt bin; ähnlich lauten die Resultate einer Reihe hervorragender Kollegen.

Bei Durchsicht der Literatur fällt es auf, dass der Begriff „Epitheliom" oft nicht genügend präzisiert ist. Grosse exulcerierende Hautcarcinome werden von einzelnen Autoren irrtümlich unter die Epitheliome gereiht. Ferner vermissen wir oft genug histologische Angaben. Schliesslich wird — um auch die technische Seite zu berühren — über Details der Behandlung nur sehr ungenügend berichtet. Das alles erschwert wesentlich die Aufstellung einer Statistik und einer Tabelle, wie ich sie versucht habe. Meine Daten können demnach nur einen relativen Wert beanspruchen, indem sie nur einen Teil der mit Röntgenstrahlen behandelten Epitheliome und dementsprechend auch nur einen Teil der Heilungsresultate zum Ausdrucke bringen. Wenn auch Vollständigkeit nicht zu erreichen war, so giebt doch die Thatsache, dass hervorragende Autoren aus aller Herren Ländern über Röntgentherapie des Epithelioms berichten, die Gewähr, dass die Schlüsse, die wir trotz der mangelhaften Statistik ziehen müssen, Geltung haben und nicht bloss der Ausdruck einer persönlichen Überzeugung sind. Wir zitieren die Litteratur soweit als möglich in chronologischer Folge.

Die erste Mitteilung über die Behandlung des Krebses mit Röntgenstrahlen stammt von Gocht(2). Es handelte sich um eine 54-jährige Frau, die mit einem rechtsseitigen ulcerierten unheilbaren Brustdrüsenkrebs zur Behandlung kam. Der Schmerzen wegen und solaminis causa tägliche Bestrahlung. Patientin fühlte sich subjektiv wohler. Schmerzen sollen fast vollkommen verschwunden sein. Am siebenten Tage plötzlich hohe Temperatur und Entwicklung eines rapid sich über Rücken und Brust, den ganzen rechten Arm verbreitenden „Erysipels", welches nach unserer heutigen Auffassung vielleicht als Röntgendermatitis aufzufassen wäre. In den nächsten Tagen profuse Blutungen aus dem ulcerierten Carcinom und am siebzehnten Tage nach der Aufnahme Exitus letalis; Kachexie und Sepsis. — Eine zweite, 46-jährige Patientin litt an recidivierendem Brustdrüsenkrebs und war schon mehreremale operiert worden, zuletzt im Jahre 1896. Auch in diesem Falle liessen die Schmerzen rasch nach, um wieder einzutreten, als die Behandlung ausgesetzt wurde. Seither sind bekanntlich zahlreiche Fälle von Röntgentherapie des Krebses publiziert worden, auf welche hier nicht eingegangen werden kann.

Die Geschichte der Röntgentherapie bei Epitheliom ist kurz, aber reich an Namen und Tatsachen. M. Möller(3) stellte im Dezember 1899 in der Gesellschaft schwedischer Ärzte in



Stockholm den ersten Fall vor, in derselben Sitzung einen von Stenbeck behandelten Fall. Stenbeck(4) publizierte zwei Fälle im Jahre 1900, Bollaan fünf Fälle. Sequeira(5) demonstrierte im Januar 1900 in der Röntgengesellschaft in London vier Fälle von Ulcus rodens, welche mit glänzendem Erfolge behandelt wurden.

In der „Bibliotheca medica", Abteilung D. II. Heft 8: „Der Einfluss des Lichtes auf die Haut in gesundem und krankhaftem Zustande" von Dr. Magnus Möller, wird eine kurze Mitteilung gegeben über das erste Epitheliom, das mit Röntgenbestrahlung behandelt worden ist. Die Krankengeschichte ist folgende: I. S. A. P. Lithograph, 72 Jahre. Seit vierzehn Jahren ein fressendes Geschwür an der linken Wange, das sich unausgesetzt nach allen Seiten hin ausbreitete und schliesslich das untere Augenlid erreichte, welches in den Prozess gänzlich mit einbezogen wurde. Keine Schmerzen, nie ärztliche Behandlung. Die linke Wange wird jetzt, Juni 1899, von einem grossen, „eirunden Substanzverlust eingenommen, welcher sich von der Rima palpebrarum 4 cm nach unten bis in die Höhe des linken Nasenflügels und der Breite nach von dem Nasenrücken bis in die Mitte des Jochbeines erstreckt. Die unebene Fläche besteht teilweise aus heller, atrophischer, wenig beweglicher Haut, hie und da mit Krusten belegt, welche flache, leicht blutende Exulcerationen bedecken. Eine schmale Furche umgibt die ganze kranke Partie; ausserhalb dieser Furche findet man hier und dort Andeutungen von einem etwas erhobenen Walle von der Farbe der umgebenden gesunden Haut. Das untere Augenlid ist vollständig verloren gegangen, und der Substanzverlust geht ohne bestimmte Grenze in die angeschwellte Conjunctiva über. Lymphdrüsenanschwellung ist nicht vorhanden, allgemeiner Zustand gut. Die Diagnose „Epithelioma" durch mikroskopische Untersuchung festgestellt. Die Behandlung fing am 28. Juni 1899 an. Schon nach fünfzehn Sitzungen machte sich eine Veränderung bemerkbar. Die Krusten lösten sich ab, und die Ulcerationen fingen an, sich mit dünner Epidermis zu bekleiden. Mit Ausschluss der näheren Einzelheiten der Behandlung kann kurz gesagt werden, dass dieselbe mit kleineren oder längeren Pausen bis Anfang Februar 1900, mit zusammen ungefähr hundert Bestrahlungen fortgesetzt wurde. Die grosse zentrale Partie der Effloreszenz heilte ziemlich schnell, schon bevor die erste Reaktion eingetreten war. Der Rand selbst und die wallartige Erhebung blieben aber hartnäckig stehen. Auch diese gaben indessen allmählich nach, aber erst nachdem ziemlich intensive Reaktion hervorgerufen worden war. Die Übergangsstelle von der geheilten Hautpartie zu der Conjunktiva bietet am Ende der Behandlung nächst dem äusseren Augenwinkel ein verdächtiges Aussehen dar. Eine weitere Behandlung dieser Stelle scheint indessen aus mehreren Gründen nicht vorteilhaft.

Patient stellte sich drei Monate später, im Mai 1900 ein. Die geheilte Hautfläche ist noch immer von Rezidiven frei. An dem oben genannten verdächtigen Punkte, an der Umschlagstelle der Conjuktiva, hat sich die Neubildung weiter entwickelt und ist in die Tiefe vorgedrungen, weshalb Patient wegen chirurgischer Behandlung ins Krankenhaus gesandt wurde. Nach Entfernung der kranken Partie und nachfolgender plastischer Operation ist der Erfolg besonders gut. Zwar ist das obere Augenlid beim äusseren Augenwinkel durch Narbenzerrung etwas heruntergezogen, sonst aber hat die Wange ein überraschend gutes Aussehen.

Stenbeck(6) in Stockholm hat als einer der Ersten das Cancroid mit Röntgenstrahlen behandelt. Ein Fall betraf ein „tiefreichendes Epitheliom" (?), der zweite ein „oberflächliches". In beiden Fällen waren die Resultate sehr gut. Stenbeck und Bollaan(7) publizierten fünf Fälle von Cancroiden des Gesichtes, welche sehr gut geheilt sind. Narbenbildung ideal. Sjögren(8) in Stockholm hat im Jahre 1900 in der Gesellschaft schwedischer Ärzte einen Fall von Epitheliom des Gesichtes demonstriert, das durch Röntgentherapie geheilt wurde: „Man darf wohl annehmen, dass diese Methode bei der Behandlung des Hautkrebses für die Zukunft ihren Platz in der Therapie, als eine in gewissen Fällen besonders zweckmässige, behalten wird". Derselbe Autor (9) hat über seine ersten günstigen Erfolge bei Epitheliom und Ulcus rodens auf der Hamburger Naturforscherversammlung, 1901, berichtet.

Sjögren und Sederholm(10) berichten über fünf Epitheliomfälle. Sie schliessen: „Den behandelten Fällen nach zu urteilen, üben die Röntgenstrahlen auf gewisse Formen des Hautkrebses, und besonders auf das sogenannte Ulcus rodens, einen entschieden günstigen Einfluss aus.“ In drei von den fünf Fällen trat auffallende Besserung ohne Reaktion ein, im Falle 1 zeigte es sich später als notwendig, durch eine kräftigere Behandlung Reaktion hervorzurufen, was auch in zwei Fällen vom Anfang an die Absicht war. Dass in den Fällen, wo die Behandlung Reaktion mit nachfolgendem Nekrotisieren und Abstossen der Neubildung herbeiführt, Heilung hervorgebracht werden kann, scheint erklärlich. Schwieriger bleibt es, zu begreifen, wie die X-Strahlen diese direkt heilende Einwirkung in denjenigen Fällen ausüben können, wo keine Reaktion zustande kommt. Betreffs des endgültigen Resultates dieser Behandlungsmethode für den Hautkrebs ist es wohl kaum möglich, aus den soeben angeführten Fällen einigermassen bestimmte Schlussfolgerungen zu ziehen. Es dürfte voreilig sein, definitive Heilung in irgend einem dieser Fälle annehmen zu wollen. Wenn es sich in der Zukunft zeigen wird, dass diese Behandlung, gut durchgeführt, Sicherheit von Recidiven thatsächlich bewirken kann, so dürfte dieselbe in denjenigen Fällen mit Vorteil Verwendung finden, wo der Prozess über eine grössere Fläche ausgebreitet ist, und welche sich, ohne dass entstellende Narben entständen, mit dauerndem Erfolg kaum chirurgisch behandeln lassen. Ausserdem giebt es, wie bekannt, immerhin eine Menge Patienten, welche sich jedwelcher langdauernden und umständlichen Behandlung gern unterwerfen, wenn ihnen in Aussicht gestellt wird, irgendwelcher unbedeutenden Operation zu entgehen. In solchen Fällen dürfte es von Wert sein, sich der fraglichen Methode zu erinnern. Schon im Jahre 1897 behandelte Finsen in seinem Lichtinstitute einen Fall von Epitheliom; der positive Erfolg zeigte sich seitdem dauernd. Berichte über weitere siebzehn, in derselben Weise behandelten Fälle von oberflächlichem Hautkrebs, worunter acht allem Anschein nach vollkommen geheilt waren, wurden später von ihm erstattet. (Det Danske dermatologiske Selskabs Forhandlinger 1900).

Sequeira(11) berichtet über zwölf Fälle von Ulcus rodens und Mal perforant. Fünf Fälle sind geheilt, die andern haben sich nicht verschlimmert.

Ich demonstrierte in der Sitzung der k. k. Gesellschaft der Ärzte in Wien vom 8. November 1901 einen achtundsechzigjährigen Mann mit Epithelioma faciei. Der Mann wurde im Jahre 1900 in einem Wiener Spitale wegen dieses in der Gegend des linken Augenwinkels befindlichen Epithelioms operiert. Recidive. Deckung des Geschwürs nach Thiersch. Ende September neuerdings Recidive. Der Patient wurde von mir einer täglichen, zehn Minuten dauernden Bestrahlung unterworfen. Nach der fünfzehnten Sitzung trat eine leichte Reaktion ein. Nach weiteren acht Sitzungen hat das Neugebilde einer vollkommen glatten, ebenen, normal gefärbten Narbe Platz gemacht; der Patient war geheilt. Ein zweiter Fall betraf ein dreissigjähriges Mädchen mit einem Ulcus rodens am Nasenrücken und am rechten Nasenflügelrand. Die Kranke wurde fünfundreissig Mal der Röntgenbehandlung ausgesetzt, die Geschwüre reinigten sich allmählich ohne jede Reaktion und überhäuteten sich in normaler Weise. Es trat Heilung ein. Ferner stellte ich am 21. Februar 1902 ein geheiltes Epitheliom des linken Nasenflügels bei einer hundertundein Jahre alten Frau vor; ebenso am 14. Mai einen Fall von Epitheliom am Jochboden, Heilung nach dreiundsiebzig Sitzungen. Am 30. Mai 1902 konnte ich(12) in der Gesellschaft der Ärzte ein geheiltes Epitheliom demonstrieren; dasselbe sass urspüglich an der Nasenwurzel und hatte die Grösse ein Zehnhellerstückes. Es bestand seit zweiundzwanzig Jahren und wurde nach den verschiedensten Methoden erfolglos behandelt. Ich habe dreiunddreissig Bestrahlungen vorgenommen; die Länge der Behandlungsdauer hängt in diesem Falle damit zusammen, dass infolge der Lokalität der Affektion eine gründliche Abdeckung der gesunden Hautpartie nicht gut möglich war und daher ein Teil derselben durch die Bestrahlung eine oberflächliche Exkoriation erlitt, welche einer längeren Zeit zur Überhäutung bedurfte. Das weitere Schicksal dieses Falles ist besonders bemerkenswert. Nach eineinhalb Jahren rötete sich die glatte Narbe, welche sich an Stelle des früheren Epithelioms befand.



Trotzdem sofort wieder Röntgenbestrahlung aufgenommen wurde, hatte dieselbe keinen Erfolg mehr. Im Gegenteil. Es bildete sich sehr bald ein Substanzverlust, welcher immer grösser wurde. Ich sistierte die Bestrahlung und griff zu den verschiedensten Ätzmitteln, darunter Wasserstoffsuperoxyd und Mibellische Arsenlösung; ohne Erfolg. Die Affektion griff immer weiter, und es bildeten sich in der Umgebung, durch gesunde Haut getrennt, zwei neue Herde, von denen der eine das untere linke Augenlid besonders gefährdete. Da die Affektion immer weiter fortschritt, sah ich mich genötigt, die Patientin zu veranlassen, sich einem radikalen chirurgischen Eingriffe zu unterziehen. Dieser wurde vom Primarius Dr. Schnitzler in der Weise vorgenommen, dass das gesamte affizierte Gebiet exstirpiert und durch Hautlappen gedeckt wurde. Der Fall ist noch nicht abgeschlossen.

Johnson und Merril(13) berichten: Histologisch erwiesenes Epitheliom des Gesichtes; Heilung nach fünfzig Bestrahlungen. Nasenepitheliom, Heilung. Ulceriertes Lippencancroid, nur Abnahme der Eiterung. Zwei Epitheliome der Nase, Heilung. Chamberlain(14) hat dreizehn Krebsfälle, darunter Epitheliome, behandelt. Behandlungsdauer sehr wechselnd. Die Strahlen wirken spezifisch auf carcinomatöses Gewebe und bringen den Prozess zur Heilung, so lange noch regionäre Drüsen fehlen. Auch in unheilbaren Fällen lindern sie die Schmerzen und beseitigen sie starke Wucherungen. Cesar Comas y Llaberia und Augustin Prio y Llaberia(15) besprechen folgende Fälle: Hautkrebsgeschwür an der linken Wange einer dreiundsechzigjährigen Witwe; histologischer Befund bestätigt die Diagnose. Nach sechzehn Sitzungen Heilung. Epitheliom des Augenlids bei einem achtundfünfzigjährigen Manne; nach zehn Bestrahlungen sehr wesentliche Besserung.

Mikulicz und Fittig(16) haben bei drei Fällen von Ulcus rodens im Gesichte durch masshaltende Bestrahlung sehr günstige Resultate erhalten und sind überzeugt, sie bis zur Heilung gebracht zu haben. Man kann also offenbar durch starke und durch schwache Bestrahlung den Krebs zur Heilung führen. Während aber nach den Mitteilungen anderer Autoren es sich hierbei um einen graduellen Unterschied zu handeln scheint, liegt nach Mikulicz und Fittig im Wesen der Wirkung ein prinzipieller Unterschied verborgen. Jenseits des Wirkungsgrades, bei dem die Veränderungen an den Gefässen eintreten, ist es die Nekrose, die alles und dabei auch das Carcinom mit zerstört, diesseits aber ist es eine gesonderte Degeneration seiner epithelialen Elemente, welche den Krebs zum Untergang bringt. Wenn man hiernach zwei Behandlungsmethoden aufstellt, so kann nur die zweite, die in der elektrischen Wirkung der Röntgenstrahlen auf die epithelialen Zellen begründet ist, die rationelle sein, während die erste jeder spezifischen Wirksamkeit bar ist. Holzknecht(17) teilte auf der Karlsbader Naturforscherversammlung mit, dass die Röntgentherapie des Ulcus rodens als „einwandfrei" zu betrachten sei. Es seien gegen hundert, zum Teil histologisch sichergestellte Fälle mit bis zweijähriger Recidivfreiheit mitgeteilt. Auch tiefgreifende Epitheliome, welche durch Röntgentherapie nicht radikal geheilt werden, erscheinen gebessert, indem die Jauchung schon auf sehr schwache Reaktion verschwindet.

Sequeira(18) hat von achtzig Fällen von Ulcus rodens vierunddreissig geheilt, die anderen waren zur Zeit der Publikation noch in Behandlung. Trotz guter Erfolge empfiehlt er, alle zur Excision geeigneten Fälle chirurgisch zu behandeln. In der Diskussion betonen Williams, Taylor und Walther, dass sie Erfolge von den Röntgenstrahlen gesehen haben. Strebel(19) hat drei Fälle von „Hautcancroid" zur schönen Abheilung gebracht. Frieben(20) demonstrierte am 21. Oktober 1902 ein Cancroid des rechten Handrückens das sich nach langdauernder Einwirkung von Röntgenstrahlen entwickelt hatte. Dasselbe Ulcus hatte Hahn im Januar 1902 gesehen. Im März 1902 stellte Sick in diesem Falle die Diagnose auf Cancroid, welche histologisch bestätigt wurde. Exartikulation des Armes im Schultergelenke. Lassar(21) hielt diesen Fall für ein Carcinom, welches aus einem Xeroderma pigmentosum entstanden war. Ich übergehe ähnliche Beobachtungen von M. O. Wyss, Two-Edget-Sword, Fittig, Riehl, Baermann, Cornil, Gaucher, Linser u. a., da die Frage des Röntgenulcus und

des aus demselben hervorgehenden Röntgencarcinoms mich zu weit von unserem Thema ablenken würde.

Freund(22) teilte auf der Naturforscherversammlung in Karlsbad mit, dass er eine Vorrichtung ersonnen habe, welche es ermöglicht, die Röntgenstrahlen in der Mundhöhle zu applizieren. Um z. B. eine Geschwulst der Tonsillen zu behandeln, wird ein Bleirohr von entsprechenden Dimensionen in den Mund eingeführt und der Tumor eingestellt. Pusey(23) sah bei Epitheliomen sehr gute Resultate. Vorteile des Verfahrens sind: 1. Schmerzlosigkeit, 2. nur krankes Gewebe wird angegriffen, 3. schöne Narben, 4. bei verlorenen Fällen wird der weitere Zerfall aufgehalten, 5. der Schmerz wird gelindert. Bei Hautcarcinom könnte auch ab initio primäre Radiotherapie in Frage kommen. Hall Edwards(24) hat ein Epitheliom am linken Auge, das trotz chirurgischer Behandlung wuchs, exulcerierte und schliesslich bis zur linken Nasolabialfalte reichte, mit achtzehn Bestrahlungen geheilt. Comas und Prio(25) heilten das markstückgrosse, trotz chirurgischer Therapie wachsende Gesichtsepitheliom einer dreiundsechzigjährigen Frau in sechzehn Sitzungen. Hall Edwards(26) heilte einen dreiundsechzigjährigen Mann mit Epitheliom der Unterlippe in siebenunddreissig Sitzungen. Skinner(27) spricht hauptsächlich von tiefsitzenden Krebsen. In operablen Fällen soll teils vor, teils nach der Operation durch Bestrahlung der Erfolg gebessert werden. Schmerzen werden ausserordentlich gemildert. Williams(28) berichtet über sehr gute Erfolge bei Epitheliom. Perthes(29) sah bei drei Fällen von Hautcarcinomen des Gesichtes die Verwandlung derselben (Ulcus rodens) in eine granulierende Fläche mit Vernarbung. In der Diskussion demonstrierte Lassar ein geheiltes Cancroid der Gesichtshaut. Ganz besonders bemerkenswert wegen des grossen Materials ist die Publikation von Pashford(30), welcher in seiner Sammelforschung vierhundert Fälle von Carcinom anführt. Epitheliome recidivierten in 20 bis 40 Prozent der Fälle. Vollständige Heilung in hunderteinundvierzig von zweihundertsechzehn Fällen, d. i. bei 65 Prozent. Er will über den Wert dieser Therapie trotzdem kein definitives Urteil abgeben. Turnure(31) beschreibt bei Epitheliom gute, zum Teile glänzende Resultate, bei Carcinom keine. Er bestrahlte während der ersten Woche täglich, in der zweiten jeden zweiten Tag; nach vierzehntägiger Pause Wiederholung des Zyklus. Ellis(32) sah bei zwei Hautcancroiden folgende histologische Resultate: Nekrose verschiedenen Grades des Parenchyms und des Stromas, Vermehrung des elastischen Gewebes, homogene Ablagerungen in den Blutgefässen bis zur Obliteration; Endarteritis obliterans mit Nekrose; letztere soll zugleich mit der ersten, also nicht konsekutiv auftreten. Holding(33) hat zwei Epitheliome des Gesichtes, welche nach Operation recidivierten, mit gutem Erfolge bestrahlt. Derselbe stellt einhundertachtundvierzig mit Röntgenstrahlen behandelte Krebsfälle zusammen, darunter zahlreiche von Epitheliom und Ulcus rodens. Dem Ausspruche „völlig geheilt“ steht er jedoch skeptisch gegenüber. Rudis-Jicinsky(34) sah bei einem recidivierenden Unterlippencarcinom keinen Erfolg. Grön(35) sah bei Ulcus rodens einmal Vernarbung, einmal vorübergehende Besserung. Hardway(36) giebt in einer Diskussion zum Vortrage Stelwagons die günstige Beeinflussung des Ulcus rodens zu. Montgomery(37) hat bei über hundert Fällen von Epitheliom des Gesichtes keinen einzigen Misserfolg gesehen. Bowen(38) hat von fünfundfünfzig Epitheliomen siebenundzwanzig geheilt, neunzehn sind in Behandlung, neun sind ausgeblieben. Hahn(39) berichtet über elf Fälle von bösartigen Neubildungen, darunter je einem Ulcus rodens des Kopfes, der Stirn und der rechten Kopfseite: „In dem ersten Falle haben wir gar nichts erreicht.“ Der zweite Fall wurde in zwölf Sitzungen geheilt und recidivierte nach drei Monaten. Der dritte Fall, der mehrfach operiert war, zeigte deutliche Besserung, wenn auch keine Heilung. Wir werden wichtige Schlusssätze dieses Autors weiter unten mitteilen. Harrison und Wills(40) berichten über zwölf mit Röntgenstrahlen behandelte Fälle von Ulcus rodens, welche zumeist bedeutende Besserung zeigten. Coley(41) sah im Zeitraume vom Februar 1902 bis Januar 1903 fünfundsiebzig bösartige Geschwülste, darunter fünfzehn Epitheliome des Kopfes, Gesichtes, der Zunge und des Oberkiefers, welche mit günstigen Resultaten behandelt wurden.



Fittig(42) veröffentlicht siebenunddreissig Carcinomfälle, welche mit Röntgenstrahlen behandelt wurden; davon betrafen achtzehn die Haut. Er hat beobachtet, dass die nicht oder nur wenig verhornenden kleinzelligen Hautcarcinome, so lange sie noch die Eigenschaften des Ulcus rodens besitzen, bedeutend günstiger auf die Röntgenstrahlen reagieren als die verhornenden grosszelligen, mehr in die Tiefe greifenden. Von den Hautcarcinomen können drei als völlig geheilt angesehen werden; bei anderen drei traten Recidive ein, ferner sind vier Misserfolge zu verzeichnen. Bei allen übrigen Fällen war wegen der Kürze der Zeit ein abschliessendes Urteil nicht zu fällen. Die Röntgentherapie sei der operativen ganz gleichwertig.

Gamlen(43) behandelte ein Zungenepitheliom bei einem Luetiker. Anfangs deutliche Besserung, dann Vergrösserung des Geschwürs, dann Vernarbung, schliesslich Recidive mit ausgedehnter Drüsenschwellung. Morris und Dore(44) sahen bei zwölf von siebenundzwanzig Fällen von Ulcus rodens günstigen Erfolg. Thurstan Holland(45) beobachtete bei Epitheliomen gute Erfolge, bei inoperablen Carcinomen keine. Fittig(46) demonstrierte am 12. Januar 1903 in der Vereinigung der Chirurgen Berlins zwei geheilte Epitheliome der Nase, je eines an den Augenlidern und am Ohr. Diagnose histologisch erhärtet, Erfolg glänzend, Behandlungsdauer vierzehn Tage bis zwei Monate; weiche, nicht zu alte Röhren. Perthes(47) hat Ulcus rodens und andere Carcinome, auch Recidive nach Operationen, geheilt.

Grubbe(48) hat einhundertdrei Epitheliomfälle mit hochevakuierten Röhren behandelt:

Acht	Fälle	betrafen	das Auge.	Gutes	Resultat	in	fünf.
Dreizehn	„	„	die Zunge.	„	„	„	sieben.
Fünf	„	„	die Vagina.	„	„	„	fünf.
Zwanzig	„	„	den Rachen.	„	„	„	sechs.
Zwei	„	„	den Uterus.	„	„	„	zwei.
Zweiundzwanzig	„	„	Nase und Wange.	„	„	„	zehn.
Einundzwanzig	„	„	die Lippen.	„	„	„	zehn.
Zwölf	„	„	andere Körperteile.	„	„	„	fünf.

Lester(49) spricht den Satz aus, dass Krebsgewebe im Anfang seines Wachstums durch Röntgenstrahlen sicher zerstört wird. Exner(50) hat drei flache Hautcarcinome mit gutem Erfolge behandelt. Jauchende Geschwüre reinigten sich, in einem Falle lokal „scheinbare Heilung." Van Allen(51) spricht von der Heilung verschiedenartiger Krebse. Daniel (52) sah bei fünfundzwanzig Epitheliomen sieben Besserungen, zwei Todesfälle während der Behandlung, zwölf Misserfolge; in drei Fällen wurde die Behandlung unterbrochen. Stelwagon(53) erklärt die Röntgenstrahlen als ein bei Epitheliomen sicher wirksames Mittel. Pusey(54) sah einen enorm grossen Hautkrebs (mit Krebsgeschwüren im Nacken) vollständig ausheilen. Burns(55) hat von fünfundfünfzig Epitheliomen der Haut siebenundzwanzig geheilt, neun gebessert, neunzehn mit anscheinend günstigem Erfolge seien noch in Behandlung. Jaime P. Costa(56) berichtet über vier Fälle von ausgedehnten Gesichtsepitheliomen mit guten Resultaten. Hall-Edwards(57) sah bei einem Falle von Nasenepitheliom glänzenden Erfolg. Neben den Röntgenstrahlen wurde Jod intern verwendet; eine vorhergegangene Jodkur ohne Röntgenstrahlen war ohne jedes Ergebnis. Rieder(58) besprach auf der Kasseler Naturforscherversammlung im Jahre 1903 die bisherigen Erfolge der Lichttherapie: „Auch Hautkrebse und bösartige Neubildungen sind der Licht- und Radiotherapie zugänglich." Townsend (59) bespricht einen in vierundvierzig Sitzungen geheilten Fall von Ulcus rodens im Gesichte einer zweiundsiebzigjährigen Frau. Bruns(60) erklärt, dass Cancroide der Haut die beste Aussicht für die Anwendung der Röntgenstrahlen geben. Pfahler(61) heilte einen Hautkrebs des Nasenrückens in zwanzig Sitzungen mit gutem kosmetischen Erfolge und zog aus diesem und ähnlichen Fällen die Schlüsse: „Röntgenstrahlen beeinflussen gewisse Fälle von oberflächlichen oder tiefsitzenden Carcinomen." Das kosmetische Resultat dez Strahlenbeleuchtung bei Hautcarcinom sei von allen Behandlungsarten das beste. Bevau(62) empfiehlt die Strahlen

bei Hautcarzinomen, die erstens dem Messer nicht zugänglich sind, zweitens zur Nachbehandlung operierter Kranker, drittens bei inoperablen bösartigen Geschwülsten. Lester(63) hat einen Fall von Ulcus rodens am oberen Augenlid, der bis in den Knorpel übergriff, vollständig geheilt. Schmidt(64) weist nach, dass die Röntgenstrahlen hauptsächlich epitheliale Gebilde angreifen, daher ihre Wirksamkeit bei Ulcus rodens und auf die Haut. Hahn(65) sah bei zwei Fällen von Ulcus rodens an einer Stelle Heilung, an einer andern Weitergreifen des Prozesses. Reymond und Chanoy(66) berichten über ein umfangreiches exulcerierendes Epitheliom der Vulva, das unter Röntgenbehandlung rasch besser wurde. Vollständige Heilung sei bei Fortsetzung der Therapie zu erwarten. Berdez(67) sah günstige Erfolge bei drei Fällen von Epitheliom des Gesichtes; Perthes(68) in Leipzig bei dreizehn Hautcancroiden zwölf vollständige Heilungen. Ein Fall von Lippencarcinom ist nach einmaliger Bestrahlung von fünfundzwanzig Minuten Dauer geheilt. Merk(69) berichtet über zwei geheilte Fälle von Epitheliom an der äusseren Nase. R. B. Wild(70) hat von zweiundzwanzig Ulcus rodens-Fällen dreizehn geheilt, zwei blieben ungebessert, drei sind gestorben. Von den Geheilten recidivierten drei innerhalb vierzehn Monaten; zwei von diesen heilten durch abermalige Bestrahlung. Auf zehn inoperable Epitheliome verschiedenen Sitzes übten die Strahlen keinen Einfluss aus. Albers-Schönberg(71) stellte im ärztlichen Vereine Hamburg am 1. November 1904 einen Fall von ausgedehntem Cancroid der Nase vor, das vollständig und mit „vorzüglichem kosmetischen Erfolge" geheilt ist. Scholtz(72) in Königsberg hat sich eingehend mit der Röntgenbehandlung der Epitheliome beschäftigt. Er konkludiert: „Bei oberflächlichen Cancroiden der Haut kommt die Röntgenbehandlung bei den guten Resultaten, welche mit derselben in derartigen Fällen erzielt sind, aber nicht allein dann in Betracht, wenn eine Operation . . . ausgeschlossen ist, sondern sie ist neben der Operation bis zu einem gewissen Grade die Methode der Wahl. Die Röntgenbehandlung konkurriert mit dem operativen Verfahren besonders dann, wenn der chirurgische Eingriff schwer sein oder im Gesicht ein schlechtes kosmetisches Resultat geben würde." Lesser(73) hat Cancroide der Lippe, der Augenwinkel, der Stirn, Nase, am Mundwinkel, ad anum mit unverkennbarem Erfolge behandelt. In der an diesen Vortrag sich knüpfenden Diskussion erwähnt Lassar, dass er bei vier von fünf Cancroiden Heilung, beim fünften Besserung gesehen hat. Von Bergmann beharrte auf seinem Standpunkte, dass die beste Behandlung von Cancroiden die Excision — möglichst weit im Gesunden — sei. Béclère(74) berichtete in der Sitzung der Société medicale des Hôpitaux de Paris vom 10. Juni 1904 über ein gänseeigrosses Cancroid, das durch dreizehn Bestrahlungen geheilt wurde. Schild(75) zieht den Schluss: „Bei Hautcancroiden liefert die Röntgenbehandlung vorzügliche Ergebnisse, auch wenn chirurgischer Eingriff keinen Stillstand herbeiführte. Narbenbildung äusserst gering." Kienböck(76) teilt mit: „Das flache, oberflächliche Epitheliom, z. B. am Lippen- und Nasenflügelrand, unterhalb der Karunkel wird zuweilen durch[1]) eine oder mehrere, in vierzehntägigen Intervallen gegebene grosse Normalexposition (5 H) geheilt, Ulcerationen schliessen sich nach einigen Wochen. Albers-Schönberg(77) stellte im ärztlichen Vereine Hamburg am 1. November 1904 einen Kranken vor, bei dem ein ausgedehntes Cancroid der Nase in dreiunddreissig Sitzungen geheilt wurde. Tuffier(78) sah ein Epitheliom des linken Nasenflügels vollständig ausheilen. Lassar(79) betont, dass die Röntgentherapie keine Konkurrenzmethode mit dem schneidenden Messer, sondern nur eine Ergänzung sein soll, wenn des Chirurgen Können zu Ende ist. In der Diskussion zu diesem Vortrage in der Berliner medizinischen Gesellschaft (4. Mai) sprach sich v. Bergmann abermals sehr skeptisch aus, indem er das Röntgenverfahren nur als eine Art von Ätzmittel gelten lassen wollte. Dieser Auffassung trat Lesser mit Recht entgegen. Baermann und Linser(80) widerlegen die Ansicht, dass die Röntgenstrahlen in der Haut zuerst auf Epithel und epithelähnliches Gewebe wirken, und nehmen an, dass die Blutgefässe zuerst und am stärksten von allen

---

[1]) Im Originale irrtümlicherweise statt: durch „direkt".

Körpergeweben beeinflusst werden, und zwar vor allen Dingen bei der Haut. Die Heilwirkung bei Hautcarcinomen wird damit erklärt, dass die Beeinflussung der Gefässe durch Röntgenstrahlen die Blutversorgung des Carcinoms verschlechtert und zum Absterben desselben führt. Pfahler(81) behandelte einen exulcerierten Unterlippenkrebs mit zweiundvierzig Bestrahlungen; die Geschwulst verkleinerte sich ein wenig, auch die Schwellung der Unterkieferdrüsen ging etwas zurück. Schliesslich Operation, nachher nochmalige Bestrahlung. Pfahler will bei Lippenkrebs Röntgenstrahlen und das Messer kombinieren. Freund(82) demonstrierte in der Sitzung der k. k. Gesellschaft der Ärzte in Wien vom 28. Oktober 1904 und später geheilte Fälle von Epitheliomen mit befriedigendem kosmetischen Erfolge. Leonard(83) berichtet über Fälle von Augenlidepitheliomen, bei denen er gute Erfolge gesehen hat. Holzknecht(84) erklärt die Röntgentherapie als „strikte Indikation“ für den flachen und den Papillarkrebs der Haut. Er skizziert die Behandlung wie folgt:

Gleichmässigkeit: Wichtig.

Schutz des Gesunden: Wichtig, 1 cm im Gesunden.

Applikationsart: in dosi plena, einmal; bei Resten im Monatsabstand Wiederholung.

Dosis: 4—5 H.

Latenz: 2 Wochen, Reaktion 2 Grad, Akme: 3. Woche.

Verlauf: Abstossung bei Papillom, Resorption bei infiltrierten und ulcerierten Formen; Epithelialisierung. Reste kommen bei schlechter Zugänglichkeit vor, weil dann Gleichmässigkeit unmöglich.

Gesamtbestrahlungszeit: 5—20 Minuten.

Verlaufsdauer: 1 bis mehrere Monate.

Der rasch anwachsende tiefgreifende Hautkrebs ist viel weniger günstig.

Man kann sich mit diesen Leitsätzen einverstanden erklären, wenn man von der Dosierung nach Holzknecht (H) absieht. Leider lehrt die Erfahrung, dass verschiedene Individuen auf die Bestrahlung verschieden reagieren, und dass alle bisher angegebenen Messmethoden nicht den an sie gestellten Postulaten entsprechen.

Schär(85) tritt im allgemeinen für die Röntgentherapie der krebsartigen Erkrankungen ein. Görl(86) empfiehlt die Röntgentherapie von Epitheliomen auch ganz insbesondere für Krankenkassenmitglieder, da sie nur kurze Zeit beanspruche und anderen Verfahren vorzuziehen sei. Werther(87) demonstrierte in der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden (28. Januar 1905) mit Erfolg behandelte Fälle von Cancroid. In der Diskussion hob Hänel hervor, dass er Cancroide nicht mit Röntgenstrahlen, sondern nur operativ behandelt. Rupprecht hält die Heilbarkeit der oberflächlichen Carcinome für praktisch unwichtig, da es notwendig ist, nicht bloss das Carcinom, sondern auch die regionären Lymphdrüsen zu beseitigen. Werther hob hervor, dass er bei tieferen Hautcarcinomen selbst für die chirurgische Behandlung sei. Die Cancroide des Gesichtes ergreifen die Lymphdrüsen entweder gar nicht oder viel später als andere Carcinome. Dagegen betonte Hänel, dass gerade bei oberflächlichen Carcinomen die Operation indiziert sei. An einer Reihe von Cancroid- und Carcinomfällen auf Haut und Schleimhaut erprobte Lesser(88) teils die Wirkung des Arseniks, teils die der Röntgen- und Radiumbestrahlung. Er kommt zu dem Schlusse, dass man mit Hilfe der Röntgenstrahlen Cancroide der Haut selbst von langer Dauer und ausgedehntem Umfang zu vollständiger Ausheilung bringen kann. Geschwülste der Tiefe werden dagegen nicht wesentlich beeinflusst. Ergriffene Drüsen können nur, wenn sie flach und oberflächlich liegen, für die Behandlung mit Röntgenstrahlen in Betracht kommen. Leredde(89) sagt: Unter den Methoden zur Behandlung der Epitheliome: Abtragung, Röntgentherapie, Curettement etc. soll man nach den Umständen des Falles wählen. Kontraindiziert ist die Röntgentherapie bei Epitheliomen, die rapid wachsen, bei ausgedehnten, lange bestehenden Epitheliomen; gelegentlich soll eine tötliche Infektion der Lymphwege die Folge der Röntgentherapie sein. Der Fall von Leredde beweist freilich nichts: Ein melanotischer Naevus wurde zuerst mit Kauterisation, später mit Röntgen-

strahlen behandelt. Infektion der Lymphwege. Andhuy(90) berichtet über ein Gesichtsepitheliom, das geheilt wurde. Bodin und Casdex(91) sahen zwei geheilte Epitheliome. Pearson(92) berichtet von einem fünfundsiebzigjährigen Manne mit grossem Ulcus rodens am linken Auge, das mit gutem Erfolge behandelt wurde.

Den Einfluss der auf die Reaktion von Röntgenstrahlen erfolgenden Wirkung bei Ulcus rodens beschreibt Lancashire(93) wie folgt: Die harten Ränder der Geschwulst erweichen, die Umgebung wird erythematös, auf der Oberfläche der Wunde entstehen Granulationen, die Wunde selbst verflacht sich bis auf das Niveau der Haut und schliesslich tritt von den Rändern ausgehend die Epithelialisierung ein. Wise(94) meint, dass in gewissen Fällen („in selected cases") Röntgentherapie ein ideales Heilmittel gegen Epitheliom und Ulcus rodens sei. Ein sehr günstiger Fall meiner Beobachtung (95) betraf eine siebzigjährige Frau, welche vor mehreren Jahren das Auftreten einer Warze an der Übergangsstelle der rechten Nasenwand auf die Wange beobachtet hatte. Diese Warze wuchs und begann geschwürig zu zerfallen. Gleichzeitig schossen in der Umgebung stark wuchernde, leicht blutende Gewebsgranulationen auf. Vor und während der Röntgenisierung, welche aus vierzehn Sitzungen von etwa zehn Minuten Dauer bestand, wurden die am meisten hervorragenden Spitzen der Papillome mit der Schere abgetragen und die Blutung gestillt. In den abgetragenen Partien wurden wiederholt lebhaft wachsende Carcinomzellen nachgewiesen. Nach der vierzehnten Sitzung keine Spur eines Neugebildes, an Stelle desselben eine glatte Narbe. Bemerkenswert ist, dass eine nicht exulcerierte Warze auf der Wange, welche im Bestrahlungsgebiete lag, vollkommen atrophierte, während je eine Warze auf der linken Nasolabialfalte und auf der rechten Hälfte der Oberlippe, die nicht im Bestrahlungsgebiete lagen, intakt geblieben sind. Lehmann(96) demonstrierte im Vereine deutscher Ärzte in San Franzisko am 6. März 1906 unter anderen einen sechzigjährigen Mann mit Ulcus rodens; Heilung nach zwei Bestrahlungen bis auf einen kleinen hanfkorngrossen Knoten am Nasenrande; einen vierundfünfzigjährigen Mann mit Epitheliomknoten der linken Wange und einer Ulceration — das Geschwür heilte nach wenigen Bestrahlungen, die Knoten erst nach zwei Monaten; bei einem zweiundsechzigjährigen Manne eine geheilte harte Induration an der Nasenwurzel nach sechs Röntgenbestrahlungen; eine infiltrierte Ulceration an der Unterlippe eines zweiundsechzigjährigen Mannes, welche nach wenigen Bestrahlungen prompt und ohne Narben geheilt ist. „Der Fall muss unter Beobachtung gehalten werden, da Epitheliome der Unterlippe erfahrungsgemäss recidivieren." Lehmann gelangt zu folgenden Schlusssätzen: „Ich möchte darauf hinweisen, dass ich mir bei diesen Resultaten . . . wohl bewusst bin, dass ein chirurgischer Eingriff meist schneller zum Ziele geführt haben würde. Da aber der gewöhnliche Sitz dieser Epitheliome nahe dem innern oder äussern Augenwinkel oder im Nasenwinkel ist, führen Operationsnarben infolge Kontraktion sehr häufig zur Entstellung. . . . Abgesehen davon wissen wir alle, dass eine grosse Anzahl Patienten eine Operation glattweg abschlagen. . . . Bezüglich der letzteren (Dauerresultate bei Röntgentherapie) kann ich in meinen Fällen nichts sagen; die bis jetzt vorhandenen Statistiken haben aber ergeben, dass die Recidive nach Röntgenbestrahlung meist etwas weniger häufig denn nach Operationen zu sein pflegen. Das kosmetische Resultat ist jedenfalls besser als nach jeder andern Methode, die Anwendung absolut schmerzlos und heutzutage auch gefahrlos zu nennen. Ich möchte die Röntgenbehandlung bei den Schleimhaut- und den oberflächlichen Epitheliomen des Gesichtes als die Methode der Wahl bezeichnen."

Martial(97) regte eine Debatte über die Röntgentherapie der Hautepitheliome an, an welcher Gaston, Danlos, Leredde, Sabouraud, Bissérié, Belot, Béclère und andere teilnahmen, und kam zu folgenden Schlusssätzen: Die Radiotherapie ist in Anwendung zu bringen, wenn der Kranke die Operation verweigert oder wenn es sich um kosmetische Effekte handelt; aber nur, wenn man sicher ist, keine tiefgehende Geschwulst vor sich zu haben. Alle Hautepitheliome sind der Röntgentherapie zugänglich, sogar jene mit Spindelzellen. Auszuschliessen sind sehr ausgedehnte Fälle und solche von schnellem Wachstum. Ob auch



Melanosarkome sich dazu eignen, ist noch nicht entschieden. Kontraindikationen sind die Krebse der Lippe und der Zunge. Erforderlich sind verhältnismässig grosse Dosen und es müssen auch nach der Heilung noch einige Zeit Röntgenstrahlen appliziert werden.

Weik (98) hat sechsundzwanzig Fälle von Hautkrebsen behandelt. Darunter: Epitheliom am Abdomen — in sechs Sitzungen geheilt. Ulcus rodens nasi — nach sechs Sitzungen geheilt. Ulcus rodens nasi — nach zwei Sitzungen gebessert. Inoperables Epitheliom am Auge — nach zehn Sitzungen mit harten Röhren deutliche Besserung (noch in Behandlung). Ulcus rodens malae dextrae — kombinierte Radium-Röntgentherapie erzielt einen schönen kosmetischen Erfolg, keine komplette Heilung. Ulcus rodens nasi —, kombinierte Radium-Röntgentherapie, deutliche Besserung, Heilung zu erwarten. Ulcus rodens labii superioris — kombinierte Röntgen-Radiumbehandlung bringt Heilung. Ulcus rodens am Augenwinkel — kombinierte Röntgen-Radiumbehandlung bringt Heilung. Ulcus rodens nasi — kombinierte Röntgentherapie dürfte nicht zur Heilung führen. Ulcus rodens der linken Schläfe — kombinierte Röntgen-Radiumbehandlung bringt Heilung. Ulcus rodens der linken Schläfe — nach zwei Sitzungen Heilung — nach zehn Monaten Recidive, Kauterisationen. Ulcus rodens an der linken Schläfe — Besserung nach dreissig Sitzungen — Abtragung mit dem Messer, Kauterisation, Recidive. Ulcus rodens der Oberlippe (Plattenepitehlcarcinom) — nach vier Bestrahlungen weiterer Zerfall — Messer und Paquelin — nach zwei Sitzungen Heilung. Ulcus rodens nasi nach drei Sitzungen Heilung — Recidive, Paquelin — einige energische Röntgenbestrahlungen — Besserung (noch in Behandlung). Ulcus rodens nasi — nach drei Sitzungen keine Wirkung — Paquelin — eine Bestrahlung — Heilung mit kosmetisch tadelloser Narbe. Inoperables Ulcus rodens der linken Wange — elf Sitzungen mit sehr schönem Erfolge — derbe Ränder kaustisch entfernt — zwei Sitzungen — Erfolg verspricht ein guter zu werden. Ulcus rodens der rechten Wange — zwei Sitzungen erfolglos — Abtragung des Randes, Paquelin — zwei Bestrahlungen — Heilung. Weik fasst seine Erfahrungen in folgende Sätze zusammen, die wir aus dem Grunde in extenso bringen, weil sie von so hervorragender Stelle wie der Neisserschen Klinik stammen:

Von sechsundzwanzig Fällen sind neun (= 34.6%) als „geheilt" bezeichnet. Die Heilung liegt allerdings bei manchen noch nicht über ein Vierteljahr zurück, bei anderen hat sie sich erst ca. ein Jahr als dauernd bewährt. Es ist demnach ohne weiteres zuzugeben, dass man von dauernder Heilung bei der teilweise sehr kurzen Beobachtungsfrist nicht reden kann, verlangen ja die Chirurgen als Massstab für Dauerheilung eine dreijährige Recidivfreiheit. Es soll ja durch diese Darstellung auch keineswegs der chirurgischen Behandlungsmethode Konkurrenz gemacht werden; es liegt uns nur daran, zu zeigen, was man auf diesem Gebiet mit den Röntgenstrahlen leisten kann, namentlich in Fällen, die chirurgisch nicht mehr angreifbar sind. Zu Gunsten der Röntgentherapie fällt entschieden auch der Umstand in die Wagschale, dass es in relativ kurzer Zeit gelingt, ein Ulcus rodens, z. B. im Gesicht, von oft erheblicher Ausdehnung und jahrelangem Bestand auf einfache Weise zur Vernarbung zu bringen. Dass es sich hierbei — leider — in vielen Fällen nur um sogenannte klinische Heilung handelt, welche der Kritik der Anatomen nicht Stand halten könnte, wird für uns doch nie Veranlassung genug sein, auf Röntgenstrahlen für therapeutische Zwecke zu verzichten. Was macht es schliesslich bei einer klinisch relativ gutartigen Krankheit aus — und mit einer solchen haben wir es hier doch zu tun — wenn ab und zu einmal ein harmloses Recidiv auftritt, das sich nie unvorhergesehen zu einer das Leben bedrohenden Gefahr auswächst und jederzeit durch Röntgenstrahlen, bezw. Radium, zu beseitigen ist, wenn wir auf der andern Seite bedenken, dass eine solche Affektion, besonders im Gesicht, chirurgisch oft nicht zu beseitigen ist und man sonst kein anderes Mittel zur Verfügung hat?

An die Serie von Heilungen reiht sich eine Zahl von Fällen an, die, teils schon vernarbt, wieder recidivierten, teils bis auf minimale Reste von Carcinomgewebe geheilt sind. Hier tritt mit gutem Erfolg das Radium ein.

Das Auftreten, bezw. Ausbleiben von Recidiven entscheidet ja wohl bis zu einem gewissen Grade über den Wert oder Unwert einer Behandlungsmethode. Unter diesem Gesichtspunkte schneiden vielleicht die mit Röntgenstrahlen behandelten Fälle ungünstiger ab als die chirurgisch behandelten, wenngleich ja auch die Chirurgie keine absolute Recidivfreiheit gewährt. Die häufigen Recidive bei der Röntgentherapie erklären sich wohl durch ungenügende Bestrahlung der erkrankten Partien, wobei die nicht zerstörten Carcinomzellen aus der Tiefe nachwachsen; dringen die Röntgenstrahlen ja nachgewiesenermassen nur bis zu einer Tiefe von 5 mm ins Gewebe ein. Diesem Nachteil lässt sich eventuell durch Verbesserungen in der Technik abhelfen. Andererseits ist die Behandlung mit Röntgenstrahlen insofern eine idealere, als dieselben in erster Linie und fast ausschliesslich die pathologischen Zellen angreifen, also eine elektive Wirkung entfalten. Die frappantesten Erfolge sind wohl bei nicht operablen ulcerierten Carcinomen des Gesichts zu verzeichnen; sie stellen das dankbarste Feld der Röntgentherapie dar.

Schmidt(99) demonstrierte auf dem zweiten deutschen Röntgen-Kongresse mehrere Fälle von Ulcus rodens, die nach sechs Monate bis zu zwei Jahre fortgesetzten Bestrahlungen geheilt waren und bis jetzt zwei Jahre lang recidivfrei geblieben sind. Die eigentlichen Carcinome haben wenig günstige Resultate geliefert, und Schmidt möchte daher die Röntgenbestrahlung nur für Hautcrancroide aufgespart wissen, die nicht sehr in die Tiefe dringen. Rosenberger(100) sprach auf demselben Kongresse über den therapeutischen Wert der Röntgenstrahlen in der Chirurgie. Die günstige Wirkung der Bestrahlung bei Hautcarcinom, Sarkom, Ulcus rodens war in allen Fällen sicher.

Von prinzipieller Bedeutung ist die Arbeit von Försterling(101) über Wachsstumsstörungen nach kurz dauernden Röntgenbestrahlungen. Die Strahlen entfalten auf lebendes Gewebe zerstörende und abtötende Eigenschaften. Ihre Heilwirkung beruht darauf, dass sie einzelne Gewebsteile schneller und intensiver beeinflussen als andere, dass sie elektiv wirken. So ist es bei der Leukämie, bei den bösartigen Neubildungen, bei Warzen, Epitheliom, Lupus und anderen Hautkrankheiten. Bei Bakterien und anderen einzelligen Lebewesen sind diese wachstumshemmenden Eigenschaften der Röntgenstrahlen schon wiederholt untersucht worden. Perthes(102) fand bei Kücken, denen am ersten Lebenstage der eine Flügel während 45 Minuten bei 10 cm Abstand mit Röntgenstrahlen belichtet wurde, dass der bestrahlte Flügel vom siebenten Tage an im Wachstum zurückblieb. Bei zwanzig Tieren hat Försterling durch Röntgenstrahlen eine erhebliche Wachstumsstörung erzielt. Auch Zweige, deren Knospen kurz vor dem Aufbrechen waren, blieben nach Einwirkung von Röntgenstrahlen zurück oder sie verdorrten. Aus diesen Versuchen geht hervor, dass sowohl bei jungen Tieren als auch bei Pflanzen schon kurz dauernde einmalige Röntgenbestrahlung eine erhebliche Wachstumsstörung hervorrufen kann. Daraus folgt, dass Kinder nur wegen bösartiger Neubildungen und sonstiger bösartiger Erkrankungen z. B. Leukämie, der Röntgenbehandlung ausgesetzt werden dürfen.

Als krönender Schlussstein dieser chronologischen Zusammenstellung aus der Litteratur ist Hahns(103) Konklusion zu betrachten: Die Resultate bei der Behandlung von Ulcus rodens sind äusserst erfreulich; grössere Statistiken berichten über 95 Prozent Dauererfolge. Die Narbe ist meistens vorzüglich; Recidive werden nur wenig beobachtet. Selbst in Fällen, in denen das Geschwür Gesicht und Kopf ergriffen hatte und operative Hilfe unmöglich war, wurden noch Erfolge erzielt. Weniger günstig sind die Resultate bei den übrigen Carcinomen. Wenn auch die schmerzlindernde Wirkung selten vermisst wird, lässt sich doch ein entscheidender günstiger Einfluss der Röntgenstrahlen nur selten erkennen; sie können niemals die chirurgische Behandlung ersetzen.

Das sind die wichtigeren Arbeiten zu unserem Thema in chronologischer Folge.

In der folgenden Tabelle konnte nur ein Bruchteil der Fälle aus der Litteratur verarbeitet werden; ausserdem habe ich mich bemüht, Autoren, welche ein präzises Urteil über die neue Methode gewonnen haben, auch hier zu Worte kommen lassen. Ärzte, welche nur über einzelne Fälle berichten, fehlen in dieser Zusammenstellung.



Die Röntgentherapie des Epithelioms.

Autoren	Diagnose: Epitheliom	Histologisch nachgewies.	Ulcus rod.	Histologisch nachgewies.	Hautcarcin.	Histologisch nachgewies.	Therapie: Röntgen	Röntgen u. Radium	Röntgen u. and. Method.	Röhren: Harte	Mittelweich.	Weiche	Sitzungen: Zahl	Dauer	Erfolge: Heilung	Besserung	Unbekannt	Noch in Behandlung	Schlecht	Recidiven: Zahl	Zahl n. Beh. in Monaten	Bemerkungen der Autoren
Baermann-Linser	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	141	—	—	—	—	—	—	Das Hautcarcinom wird geheilt, indem die Strahlen die Gefässe schädigen.
Bathford	216	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Bergmann	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Beste Behandlung des Cancroids: Operation, Excision, möglichst weit im Gesunden.
Bowen	55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	—	9	19	—	—	—	
Bruns	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Hautcancroide geben die besten Aussichten.
Burns	55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	—	1	1	—	—	—	
Coley	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	—	—	—	—	—	—	
Costa	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	
Daniel	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	3	—	12	—	—	2 Todesfälle i. Laufe d. Behandlung.
Exner	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	
Fittig	50	50	—	—	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—	—	In d. Mehrzahl d. Fälle Heilung.
Freund	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Sehr schöne Heilungen.
Grubbe	103	—	—	—	—	—	103	—	—	—	—	—	—	—	50	—	—	—	—	—	—	
Hahn	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Über 95% Heilungen.
Harrison-Wills	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	
Holzknecht	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	Diese Therapie ist „einwandfrei". Röntgentherapie ist strikte „Indikation" für d. flachen u. Papillarkrebs der Haut.
Kienböck	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Das Epitheliom wird zuweilen durch eine oder mehrere „Normalexpositionen" geheilt.
Kümmell	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Nur f. inoperable Fälle empfohlen!
Lassar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Unverkennbarer Erfolg bei Cancroid, doch keine Konkurrenzmethode mit dem Messer.
Lehmann	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Das kosmetische Resultat ist besser als bei jeder anderen Methode.
Leredde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Contraindiciert bei rasch wachsenden „ ausgebreiteten, lange bestehenden Epitheliomen.
Lesser	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	1	—	—	—	—	—	
Lester	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Krebsgewebe wird im Anfange seines Wachstums sicher zerstört.
Martial	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Alle Hautcarcinome sind der Röntgentherapie zugänglich.
Möller-Stenbeck	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	
Montgomery	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	Kein einziger Misserfolg!
Morris-Dore	—	—	27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—	
Neisser	32	6	—	—	—	—	11	8	13	—	—	—	—	—	26	—	—	—	6	—	—	
Perthes	—	—	—	—	33	6	—	—	—	12-16H.			—	—	—	—	—	—	—	—	—	Erfolge gut.
Rieder	9	3	—	—	—	—	9	—	—	—	—	—	—	—	6	2	—	—	—	—	—	Hautkrebse sind der Licht- und Radiotherapie zugänglich.
Schein	34	—	—	—	—	—	34	—	—	—	—	—	4-10	—	20	—	—	—	2	6	—	
Schiff	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	15-20	10-15	4	—	—	—	—	1	18	
Schild	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Bei Cancroiden vorzügl. Ergebnisse.
Schmidt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Die Strahlen greifen hauptsächlich epitheliale Gebilde an: deshalb heilen sie Ulcus rodens.
Scholtz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Röntgenbehandlung gleichwertig dem operativen Verfahren.
Sequeira	—	—	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34	—	—	—	—	—	—	
Sjögren	Mehrere Fälle						—	—	—	—	—	—	—	—	Heilung	—	—	—	—	—	—	Diese Methode wird ihren Platz in der Therapie behalten.
Sjögren-Sederholm	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	
Stelwagon	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Bei Epitheliomen sicher wirkendes Mittel.
Stenbeck-Bollaan	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	
Thurstan-Holland	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Bei Epitheliomen gute Erfolge.
Turnure	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Bei Epitheliomen gute, zum Teile glänzende Resultate.
Weik-Neisser	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Wild	10	—	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	—	—	—	12	3	14	3 Fälle während der Behandlung gestorben, 10 F. waren inoperabel.
Willams	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Sehr gute Erfolge!
Wise	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	In gewissen Fällen ein ideales Heilmittel bei Epitheliomen u. Ulcus rodens.

Im ganzen dürften in der Litteratur sechzehnhundert bis achtzehnhundert Fälle von Epitheliom verzeichnet sein, welche mit Röntgenstrahlen behandelt wurden.[1]) Den Herren Kollegen, die mir Originalmitteilungen zukommen liessen und die in der Tabelle in gesperrter Schrift verzeichnet sind, ferner allen, welche mir bei der Suche nach dem Material behilflich waren, danke ich an dieser Stelle.

Die reiche Litteratur, die Daten, welche mir von einigen Kollegen zur Verfügung gestellt wurden, sowie meine eigenen Beobachtungen und Erfahrungen führen mich mit zwingender Notwendigkeit zu folgenden Schlüssen:

Erstens. Die günstige Wirkung der Röntgenstrahlen auf Epitheliome ist unbestreitbar.

Zweitens. Die Behandlung mit Röntgenstrahlen darf jedoch nicht als ausschliessliche Therapie betrachtet werden, dieselbe muss vielmehr als gleichwertige Therapie neben anderen Methoden berücksichtigt werden.

Drittens. Es giebt offenbar biologische Unterschiede bei den verschiedenen Arten der Epitheliome, welche bisher pathologisch-anatomisch noch nicht genügend aufgeklärt sind und von denen der Erfolg der Röntgentherapie abhängig ist.

Viertens. Zur Unterstützung der Röntgentherapie sind je nach der Beschaffenheit des Falles kleine operative Eingriffe oder Ätzungen heranzuziehen.

Fünftens. In jenen Fällen, bei welchen ein günstiger Einfluss der Röntgenstrahlen nicht spätestens nach der vierten oder fünften Sitzung zu konstatieren ist, soll diese Behandlung abgebrochen werden, da von derselben nicht mehr viel zu erwarten ist.

Sechstens. Die Intervalle zwischen den einzelnen Sitzungen dürfen nicht zu gross sein und ist auch energischeres Röntgenlicht — mittelweiche Röhren — selbstverständlich unter sorgfältiger Abdeckung der gesunden Hautpartien zu empfehlen.

Siebentens. Bei operativen Eingriffen ist eine nachträgliche Bestrahlung eventuell wünschenswert.

Achtens. Von besonderer Wichtigkeit ist es, das moralische Moment zu betonen, welches darin liegt, dass man durch Anwendung der Röntgenstrahlen dem Patienten eine Operation erspart, wobei das Resultat nicht allein von gleichem Werte in Bezug auf die Heilung, sondern auch in kosmetischer Beziehung von viel höherem Werte ist.

Autorenverzeichnis.

(T = Tabelle.)

[1]) Anmerkung. Während der Drucklegung dieser Arbeit erschien ein Artikel von S. A. Heyerdahl (104) über „Röntgenbehandling ved maligne Tumorer“ (Magaz. for Lägevid. 1906, p. 329). Er hat 11 Fälle von Ulcus rodens, 4 von Epithelioma cutis ohne Ulceration, 3 von Lippenkrebs und andere maligne Tumoren mit Röntgenstrahlen behandelt. H. hat auch histologisch röntgenbehandelte Tumoren untersucht und gefunden, dass die Krebszellen degenerieren und später verschwinden, dass demnach die Wirkung der Röntgenstrahlen nicht in einer Zerstörung besteht wie bei der Ätzung. Er hat Heilung nur in rein oberflächlichen Fällen erzielt; palliativ hat die Behandlung mehrfach guten Nutzen gebracht. Ein Fall von Lymphosarkoma femoris, das auch histologisch untersucht wurde, wurde geheilt und blieb zwei Monate lang — so lange währte die Beobachtung — ohne Recidiv.

Litteraturverzeichnis.

1) Schiff: Über nichtoperative Behandlung von Epitheliomen. Wr. med. Presse, Nr. 14. 1905.
2) Gocht: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. I, 1.
3) Möller: Bibliotheca medica. II, 8.
4) Stenbeck: Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin u. Chirurgie. Januar 1900.
5) Sequeira: vgl. Sjögren.
6) Stenbeck: Deux cas de cancroide, guéris par les rayons de Roentgen. Congrès international d'Electrologie et de Radiologie medicale. 30. Juli 1900. Ref. in: Fortschritte auf dem Gebiete strahlen. IV, 2. 1901.
7) Stenbeck und Bollaan: Traitement du cancer de la peau. Archives d'électricité medicale. 15. Juli 1901.
8) Sjögren: Über Röntgenbehandlung von Sarkom. Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. VIII, 4. 1905.
9) Sjögren: Die Röntgentherapie bei Lupus erythematodes, Kankroid und Ulcus rodens. Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. V, 1. 1901.
10) Sjögren und Sederholm: Beiträge zur therapeutischen Verwertung usw. Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. IV, 4. 1901.
11) Sequeira: Treatment. März 1901.
12) Schiff: Wr. klin. Wochenschr. November 1901; Februar, Juni 1902.
13) Johnson und Merril: Treatment of Carcinoma etc. Philadelphia. Med. Journ., Nr. 8. 1900.
14) Chamberlain: Treatment of cancer. Journal of electro-therapeutics of New York. Mai 1901.
15) Llaberia: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. V, 1. 1901.
16) Mikulicz und Fittig: Beiträge zur klinischen Chirurgie. 37. 1902.
17) Holzknecht: Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. VI, 2. 1902.
18) Sequeira: 70. Versammlung d. British Med. Assoc. Manchester. Juli 1902. Ref. in: Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. VI, 2. 1902.
19) Strebel: Röntgenstrahlentherapie. Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. VI, 2. 1902.
20) Frieben: Vortrag im ärztlichen Vereine. Hamburg. Ref. in: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. VI, 2. 1902.

21) **Lassar**: Ref. in: Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. VII, 3. 1904.
22) **Freund**: Ref. in: Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. VI, 2. 1902.
23) **Pusey**: Report of cases etc. Journ. of americ. associat. März 1902.
24) **Hall Edwards**: A case of Rodent Ulcer etc. Archives of the Roentgen-Ray. Dezember 1902.
25) Revista de Med. y Chir. September 1902. Barcelona.
26) **Hall Edwards**: The Roentgen-Ray etc. Archives of the Roentgen-Ray. Dezember 1902.
27) **Skinner**: X-Light in therapeutics. Archives of the Roentgen-Ray. 27. Dezember 1902.
28) **Williams**: The Roentgen-Ray in Surgery and Medicine. New York 1902.
29) **Perthes**: Über den Einfluss der Röntgenstrahlen auf epitheliale Gewebe usw. 32. Kongress der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. 1903. 3. bis 6. Juni, Ref. in: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. VII, 1. 1903.
30) **Pashford**: Veröffentlichung des englischen Komitees zur Krebsforschung. Ref. in: Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. VII, 1. 1903.
31) **Turnure**: Treatment of Carcinoma etc. New York. Med. Record. 7. Januar 1903.
32) **Ellis**: The pathology of the tissue changes etc. American Journal of the med. sciences. Januar 1903.
33) **Holding**: Albany Medical Annals. Februar 1903.
34) **Rudis-Jicinsky**: New York. Med. Journal. Februar 1903.
35) **Grön**: Om Roentgenstralernes indiflydelse etc. Ref. in: Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. VII, 2. 1903.
36), 37), 38) Siehe **Stelwagon**: Ref. in: Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. VII, 2. 1903.
39) **Hahn**, Ein kasuistischer Beitrag usw. Fortschr. auf dem Gebiete d. Röntgenstrahlen. VII, 2. 1903.
40) **Harrison und Wills**: Remarks on the light-treatment of lupus and rodens ulcerus. Bristol med. chirurg. Journal. März 1903.
41) **Coley**: The present status of the X-ray treatment of malignent tumors. Archives of the Roentgen-Ray. 21. März 1903.
42) **Fittig**: Beiträge zur klinischen Chirurgie. Bd. 42, Heft 2.
43) **Gamlen**: X-Ray treatment etc. Archives of the Roentgen-Ray. März 1903.
44) **Morris and Dore**: The light-treatment etc. The Practitioner. April 1903.
45) **Thurstan Holland**: X-rays etc. Archives of the Röntgen-Ray. April 1903.
46) **Fittig**: Mit Röntgenstrahlen behandelte Fälle. Ref. in: Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. VI, 5. 1903.
47) **Perthes**: Über den Einfluss von Röntgenstrahlen usw. Vortrag auf dem deutschen Chirurgenkongresse 1903. Ref. in: Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. VI, 5. 1903.
48) **Grubbe**: Treatment of Epithelioma etc. American Roentgen Society. Dezember 1902. Ref. in: Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. VI, 6. 1903.
49) **Lester**: American Medicine. VI, 22. 1903.
50) **Exner**: Zur Röntgenbehandlung usw. Wr. klin. Wochenschr. Nr. 23. 1903.
51) **Van Allen**: The cure of cancer by the use of X-ray. Boston med. and surg. journal. 25. Juni 1903,
52) **Daniel**: The X-ray as a therapeutic agent. Advanced Therapeutics. August 1903.
53) **Stelwagon**: Some observations on the use of Roentgen. Boston med. and surg. journ. 17. Sept. 1903.
54) **Pusey**: Hospital. 10. Oktober 1903.
55) **Burns**: Some observations etc. Boston med. and surg. journal. 29. Oktober 1903.
56) **Costa**: Tratamiento del epitelioma con les reayos X. Revista de la sociedad medica Argentina. XI. 1903.
57) **Hall-Edwards**: A case of epithelioma of the nose etc. Archives of the Roentgen-Ray. Nov. 1903.
58) **Rieder**: Verhandlungen der Versammlung deutscher Naturforscher u. Ärzte. Leipzig, Vogel, 1904.
59) **Townsend**: Cock Medical and surg. Society. 1903.
60) **Bruns**: Krebsbehandlung mit Röntgenstrahlen. Therapie der Gegenwart. Nr. 1. 1904.
61) **Pfahler**: Carcinoma and tuberculosis treatment etc. Journ. of the american med. association. 2. Januar 1904.
62) **Bevau**: The X-ray etc. Journ. of the american med. association. 2. Januar 1904.
63) **Lester**: Some results etc. Brooklyn med. jour. Januar 1904.
64) **Schmidt**: Entwicklung der Lichttherapie usw. Zeitschrift für ärztliche Fortbildung, Nr. 2. 1904.
65) **Hahn**: Ulcus rodens etc. Deutsche med. Wochenschrift. Nr. 4. 1904. Vereinsberichte.
66) **Reymond und Chanoy**: Lyon med. Nr. 5. 1904.
67) **Berdez**: Le traitement des cancers etc. Fortschr. auf dem Gebiete d. Röntgenstrahlen. VII, 3. 1904.
68) **Perthes**: Röntgentherapie des Carcinoms. Kongress der deutschen Gesellschaft f. Chir. 1904. Ref. in: Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. VII, 4. 1904.
69) **Merk**: Ärztegesellschaft in Innsbruck. 14. November 1903. Ref. in: Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. VII, 4. 1904.

70) Wild: A preliminary note etc. Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. VII, 4. 1904.
71) Albers-Schönberg: Autoreferat. Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. VIII, 2. 1904.
72) Scholtz: Über die Indikationen der Behandlung mit Röntgenstrahlen in der Dermatologie. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. VII, 2. 1904.
73) Lesser: Zur Röntgentherapie des Kankroids. Berliner medizin. Gesell. 21. Oktober 1903. Ref. in: Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. VII, 3. 1904.
74) Béclère: Ref. in: Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. VIII, 2. 1904.
75) Schild: Über Radiotherapie bei Hautkrankheiten. Ref. in: Fortschr. auf dem Gebiete d. Röntgenstrahlen. VIII, 4. 1905; nach einem Vortrage in d. med. Gesell. Magdeburg 1904.
76) Kienböck: Der gegenwärtige Stand der Radiotherapie. Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. VII, 6. 1904.
77) Albers-Schönberg: Ref. in: Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. VIII, 6. 1905.
78) Tuffier: La Presse médicale. Nr. 10. 1904.
79) Lassar: Berliner klinische Wochenschr. Nr. 20. 1904.
80) Baermann und Linser: Münchener medic. Wochenschr. Nr. 23—25. 1904.
81) Pfahler: Journal of the americ. med. associat. 16. Juli bis 15. August 1904.
82) Freund: Demonstrationen. Wr. klin. Wochenschr. Nr. 44 u. ff. 1904.
83) Leonard: Review of other malignant cases. Americ. Medic. VIII. Dezember 1904.
84) Holzknecht: Röntgentherapie. Therapie a. d. Wr. Kliniken. Wien 1904.
85) Schär: Die Behandlung der krebsartigen Erkrankungen mit Röntgenstrahlen. Bern 1904.
86) Görl: Radiotherapie und Krankenkassen. Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. VIII, 4. 1905; nach einem Vortrage in der Nürnberger medic. Gesellschaft.
87) Werther: Jahresbericht d. Gesell. für Natur- u. Heilkunde in Dresden 1904—1905, München 1905.
88) Lesser: Zum Stande der Krebstherapie. Zeitschrift für Krebsforschung. III, 4. 1905.
89) Leredde: Les dangers de la radiotherapie dans les épithelioms de la peau. Revue pratique des maladies cutanées etc. Januar 1905.
90) Andhuy: Sur un cas d'epithelioma de la face etc. Arch. d'electricité méd. 10. Juni 1905.
91) Bodin und Casdex: Deux cases d'epitheliomas cutanées etc. Bull. de la soc. scient. et méd. de l'ouest. XIV. 1905.
92) Pearson: Archives of Roentgen-Ray. November 1905.
93) Lancashire: Ref. in: Pester med. chir. Presse. Nr. 4. 1906.
94) Wise: St. Paul Med. Journal. Nr. 4. 1906.
95) Schiff: Röntgenstrahlen und Radium bei Epitheliom. Münchener med. Wochenschrift. Nr. 6. 1906.
96) Lehmann: New Yorker Med. Monatschrift. Nr. 3. 1906.
97) Martial: Indications et contreindications de la radiothérapie etc. Revue pratique des maladies cutanées syphil. et véner. Bd. V. Nr. 3.
98) Weik: Zeitschr. f. Elektrotherapie. VIII, 4. 1906.
99) Schmidt: Ref. in: Wiener med. Wochenschr. Nr. 16. 1906.
100) Rosenberger: Ref. in: Wiener med. Wochenschr. Nr. 16. 1906.
101) Försterling: Zentralblatt f. Chirurgie. Nr. 19. 1906.
102) Perthes: Langenbecks Archiv f. Chirurgie. LXXI. S. 978ff.
103) Hahn: Hat die Röntgentherapie gehalten, was sie versprochen? Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. VIII, 5.
104) Heyerdahl: Röntgenbehandling ved maligne Tumorer. Magaz. for Lägevid. 1906.

Eine neue Methode zum Bezeichnen der Röntgenplatten.

Von

Professor Dr. **Hildebrand** in Marburg.

Das Bezeichnen der Negative ist in Röntgeninstituten, welche einigermassen beschäftigt sind, eine notwendige Massnahme; je früher die Platten ihre Signatur erhalten, desto besser; Verwechslungen nicht bezeichneter Platten kommen später leicht vor.

Am besten ist es unstreitig, die Signatur schon während der Aufnahme durch die Röntgenstrahlen selbst ausführen zu lassen, Verwechslungen sind so unmöglich.

In vielen Instituten wird seit Jahren zu diesem Zwecke ein Verfahren geübt, welches auch im Band 1 des „Archivs für physikalische Medizin etc." empfohlen wird und welches darin besteht, aus Blei oder sonstigem Metall gefertigte Ziffern während der Aufnahme auf die Platte zu legen und so mittels der Röntgenstrahlen die Platten mit bestimmten Nummern zu versehen.

Das Verfahren ist praktisch, hat aber Nachteile: Einmal kann man die Nummern bei Aufnahmen, bei welchen die Platte senkrecht stehen muss, z. B. Brustaufnahmen im Sitzen, schlecht anbringen und ferner bedarf es jedesmal der Einsichtnahme des Tagebuchs, um festzustellen, um welche Platte es sich handelt, das ist lästig und kostet Zeit.

Ich habe deshalb eine Methode ausgearbeitet, welche es gestattet, ohne jede Mühe vor der Aufnahme die Platten mit beliebigen Aufschriften zu versehen, welche dann durch die Röntgenstrahlen fixiert werden.

Ich ging davon aus, eine Flüssigkeit zu finden,. welche Röntgenstrahlen in genügender Menge absorbiert und doch so flüssig bleibt, dass man mit ihr, wie mit einer Tinte schreiben kann.

Am geeignetsten für diesen Zweck mussten von vornherein die Jodsalze erscheinen, welche sich in grosser Menge in Jodkalilösung lösen und eine grosse Dichtigkeit besitzen.

Ich stellte eine Reihe Versuche an und fand, dass Hydrarg. bijodatum in Jodkalilösung die besten Resultate giebt.

Ich benutze jetzt folgende Mischung:

Hydrarg. bijod.	10,0	m.
Jodkali	3,5	
Aq. dest.	2,3	

Das Quecksilber löst sich nicht vollständig, es ist deshalb nötig, die Mischung beim Gebrauch öfter durchzuschütteln.

Auch in dünner Schicht giebt die Flüssigkeit im Röntgenogramm einen intensiven Schatten; letzterer ist fast noch dichter als der Schatten der Handknochen und selbst bei einer Exposition von mehreren Minuten mit nachfolgender Verstärkung bleibt die Schrift deutlich sichtbar.

Dabei ist die Mischung so flüssig und doch zäh, dass sie gut aus der Feder läuft.

Die Anwendung ist sehr einfach: Man nimmt eine gewöhnliche nicht zu spitze Feder und schreibt mit der vorher kurz geschüttelten Flüssigkeit direkt auf die Packung der Platte. Die Schrift fliesst nicht aus, so dass man die Platte bald nachher senkrecht stellen kann. Liegt die Platte in einer Kassette, so schreibt man auf ein Stückchen Papier und legt oder hängt dies mit einer Nadel oder etwas Gummi arabicum auf die Kassette. Letzteres Verfahren ist auch sonst praktisch, zumal wenn man von derselben Person mehrere Aufnahmen machen will. Man kann dann das einmal beschriebene Blatt Papier bei den folgenden Platten wieder benutzen.

Ich habe in einem kleinen Kästchen die Quecksilberlösung, Schreibfedern, Papierblättchen und Gummi arabicum vereinigt und habe so immer alles Notwendige zu Hand.

Die Ausführung des Schreibens ist leicht und gelingt gerade so gut wie mit Tinte; natürlich muss man etwas vorsichtiger und dicker schreiben und wenn nötig, einzelne Buchstaben nachher verbessern.

Es empfiehlt sich den Namen des Kranken, den Tag der Aufnahme und vielleicht noch die Tagebuchnummer zu vermerken, alles andere ist wohl überflüssig.

Ich habe bisher einfache Stahlfedern benutzt. Diese werden natürlich stark angegriffen und bald unbrauchbar, wenn man sie nicht nach dem Gebrauch abspült. Vielleicht empfiehlt sich die Verwendung von Gänsefedern.



Correspondenzen.[1])

Bezüglich der Frage **„plastische Röntgenogramme“** möchte ich auf einen Satz in der Photographischen Rundschau H. 18, pag. 216 aufmerksam machen, in welchem Dr. Neuhauss, eine Autorität auf photographischem Gebiete, die ganze Sache meiner Ansicht nach kurz und treffend kritisiert:

„. . . Bei dieser Gelegenheit sei auf einen Unfug hingewiesen, der sich gegenwärtig in der medizinischen Litteratur in Bezug auf angeblich körperliche Wirkung einfacher Röntgenaufnahmen breit macht. Die Herstellung dieser Bilder geschieht folgendermassen: Man fertigt von dem Originalnegativ ein Diapositiv und kopiert dann Negativ und Positiv gleichzeitig auf Papier. Wesentlich ist, dass sich die entsprechenden Abschnitte von Positiv und Negativ während des Kopierens nicht genau decken. Es treten dann in der Kopie Schatten- und Lichtsäume auf, die auf den in photographischen Dingen gänzlich Unerfahrenen die Illusion erwecken können, dass die Aufnahme körperlichen Eindruck macht. Vor einer grösseren Reihe von Jahren wurde genannte Kopiermethode als „Allerneuestes“ empfohlen. Jetzt tischt man diese Albernheiten speziell für den Gebrauch der Röntgenphotographie als neuesten Fortschritt auf.“

Ich habe diesen Worten Nichts hinzuzufügen als nur die Bitte um möglichst weitgehende Publikation derselben, damit endlich diesem Unfug gesteuert wird. Dr. Metzner (Dessau).

Eine gewisse Berechtigung lässt sich dieser scharfen Kritik nicht absprechen. Es muss jedoch hervorgehoben werden, dass von ärztlicher Seite bezüglich der „Körperlichkeit“ den plastischen Röntgenogrammen niemals der gleiche Wert wie echten Stereoskopaufnahmen beigemessen worden ist. Der Hauptgrund für Anfertigung derartiger Bilder ist in der besseren Reproduzierbarkeit zu suchen, wofür in Heft 1 des X. Bandes dieser Zeitschrift auf Tafel VI ein Beispiel gegeben ist. Das Bild ist von einem Cliché auf der Buchdruckpresse hergestellt worden. Albers-Schönberg.

Wie uns geschrieben wird wurde auf der Internationalen Ausstellung zu Mailand 1906 der Firma W. A. Hirschmann, Berlin, für die in der Deutschen Sanitätsabteilung mit der Ausstellung des Königl. Preussischen Kriegsministeriums und des Zentral-Comités des Deutschen Vereins vom Roten Kreuz ausgestellten Röntgeneinrichtungen und Hilfsutensilien der Grand Prix zuerkannt.

Vereine und Kongresse.

Breslauer Röntgenvereinigung.

(Offizielles Protokoll)

III. Sitzung am 24. Juli 1906.

Vorsitzender: Paul Krause. Schriftführer: Ossig.

I. Ossig demonstriert eine Platte, welche in technischer Hinsicht sehr interessant ist. Die Platte wurde gewonnen bei einer Probeaufnahme mit einer neuen sehr weichen Röhre. Als Untersuchungsobjekt diente eine Hand. Während eine kurz vorher und mehrere bald danach unter fast gleichen Verhältnissen gemachte Aufnahmen nur das typische Bild einer stark unterexponierten Platte boten, zeigt die vorgeführte Platte ein ganz auffallendes Aussehen.

Der von der Hand nicht bedeckte Teil der Platte ist geschwärzt. Die Weichteile der Hand erscheinen gegen eine Mattscheibe gesehen hellgrau. Die Knochen sind in den Endphalangen hell und strukturiert. Die Mittelphalangen sehen nur noch im distalen Teil hell aus, nach dem proximalen Ende zu zeigen sie einen zunehmend dunkler werdenden grauschwarzen Farbenton. Die Grundphalangen sehen in ganzer Ausdehnung grauschwarz aus bis auf eine schmale helle Randzone. Die Mittelhandknochen sehen völlig grauschwarz aus. Die Platte macht also zum Teil den Eindruck eines Negativs,

---

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und, soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.



zum Teil den eines Positivs. Letzteres ist am deutlichsten an den Stellen der Platte der Fall, welche infolge grösserer Undurchflüssigkeit des Untersuchungsobjektes am wenigsten belichtet wurden. Die Erscheinung, eine partielle Bildumkehrung, ist anzusehen als Folge einer erheblichen Unterexposition in Verbindung mit langer Entwicklung.

II. Machol: **Demonstration einer neuen Blende.** Das Instrument, dessen ausführliche Publikation in der Münchener Mediz. Wochenschrift erfolgt, bildet einen Teil meines Universaltisches (Universal-Röntgen-Aufnahme Instrumentarium), den ich in der letzten (II.) Sitzung der Vereinigung zu demonstrieren Gelegenheit hatte. Die Blende ist jedoch auch allein für sich ohne Einschränkung ihrer Gebrauchsfähigkeit verwendbar. Sie beruht auf der Kombination zweier Faktoren: 1. der doppelten Diaphragma, 2. der Kompression durch aufblähbaren Gummiballon. Das Instrument vereinigt in sich alle die Vorzüge der Kompressionsblende, übertrifft dieselbe in der Handlichkeit und dem weiten Spielraum der Anwendung, in der Bequemlichkeit der Adaptierung vor allem an kleine, sehr unregelmässig gestaltete Körperoberflächen, in der grösseren Annehmlichkeit für den Patienten und ist endlich um ein ganz beträchtliches Stück (etwa das Fünffache) billiger. Die Blende besteht — in aller Kürze geschildert — aus zwei Holzrähmchen, die beide einen Schlitz zur Aufnahme eines auswechselbaren Bleidiaphragma tragen. Beide Rahmen sind verbunden durch einen harmonikaartigen „Balken“ aus Leder, dessen Innenwände mit Bleiplättchen belegt sind. Auf dem oberen Rähmchen sitzt ein Röhrenhalter von eigener Konstruktion (vgl. meine zitierte Arbeit) auf, und dieses Rähmchen hängt verschieblich auf einem in jeder Richtung verstellbaren, über dem Patienten verschieblichen würfelförmigen Holzrahmengestell. Am unteren Rähmchen sind Gurten eingelassen und die Konstruktion eine derartige, dass durch dieselben und Überführung auf ein Schnurgestänge mit Kurbel, das ebenfalls an dem würfelförmigen Rahmen angebracht ist, eine Annäherung des unteren Rähmchens an das Objekt und Kompression desselben, nebst Fixation erzielt wird. Dies bedeutet die grobe Einstellung. Die weitergehende feine Einstellung wird durch ein speziell zusammengesetztes Luftkissen, aufblähbar durch Gebläse erzielt, welches unter dem unteren Rähmchen eingelassen ist. Die Anordnung gestattet feinste Abblendung, absolute Abhaltung jeglicher von der Glaswand ausgehender Sekundärstrahlung, Kompression und Fixation des Objektes; sie ermöglicht sehr schnelle Umstellung der Aufnahmerichtung und damit Beschleunigung der Untersuchung und, vermehrt durch eine ebenfalls neu konstruierte Kassette, erleichtert das Instrument sehr wesentlich stereoskopische Aufnahmen.

Fortgesetzte Kontrollaufnahmen haben die Gleichwertigkeit, in speziellen Fällen ihre Überlegenheit über die Kompressionsblende erwiesen. (Demonstration der vielfachen Anwendungsmöglichkeit des Instrumentes an Hand photographischer Aufnahmen.) Alle Details über Konstruktion und Technik sind in der angeführten ausführlichen Arbeit niedergelegt.

Diskussion.

Ossig erwähnt, dass er vor etwa zwei Jahren wegen der verhältnismässig geringen Verschieblichkeit des damals von ihm benutzten Kompressionsblendenaufsatzes eine Ersatzblende herzustellen versucht habe. Bei der Ausführung derselben wurde auf die Kompression und Fixierung des Objektes durch die Blende selbst verzichtet und das Hauptgewicht auf die Blendenwirkung gelegt. Als Blende diente ein Schlitten, welcher in querer Richtung über die ganze Breite des Tisches auf verstellbarem Rahmen verschoben werden konnte. Der Schlitten trug zwei Bleiplattenblenden, eine am Boden und eine oben unter der Röhre, die untere Plattenblende wurde durch seitlich eingelegte Bleiplatten verbreitert über die ganze Breite des Tisches. Die Blenden waren bequem für Hoch- und Querformat verstellbar und so berechnet, dass bei einem Durchschnittsröhrenabstand von ca. 50 cm die üblichen Plattenformate $^{13}/_{18}$, $^{18}/_{24}$ nicht nur zum Teil kreisförmig, sondern bis in die Ecken ausgezeichnet wurden. Die Ergebnisse dieser Blende waren sehr gute, so dass sie für die meisten Aufnahmen genügen dürfte.

Machol: Das doppelte Diaphragma, dessen Anwendung übrigens etwas nicht Unbekanntes und in Publikationen mehrfach Erwähntes ist, ist nicht der einzige Vorteil meines Instrumentes. Ich erachte überhaupt die Abblendung allein nur als einen Bruchteil der Vorteile der Blendenapparate, und messe speziell der Fixation und Kompression des Objektes den Hauptwert derselben zu. Das erreicht man nun mit dem einfachen doppelten Diaphragma nicht, wohl aber durch die Kombination, wie sie mein Apparat aufweist. An demselben ist die feine Abblendung des Doppeldiaphragma vermehrt durch die absolute Abhaltung der Glasstrahlen, ferner wird durch das Bandkompressorium, die Schwere des Bleibalkens und das Luftkissen eine unverrückbare Fixation und Kompression erzielt.

Neu ist die Kombination meiner Anordnung, neu diverse technische Details, neu der Ausbau schon bekannter Improvisationen zu einem exakten Instrument. Nicht bestreite ich, dass viele Wege möglich sind, um zu guten Resultaten zu gelangen, dass, wie die Praxis ergeben, der von mir betretene sicher zu denselben zählt, möchte ich in vollster Objektivität konstatieren.

III. Anschütz demonstriert die **Röntgenplatten** einiger Fälle, die er schon früher publiziert hat. Mitteilungen aus den Grenzgebieten, Band 9.



Der erste der Fälle betrifft einen elfjährigen Jungen, der im Anschluss an eine schwere Infektionskrankheit eine Infektion, Entzündungen einer grossen Zahl von Gelenken, bekommen hatte, Im Verlauf eines Jahres wurden die Gelenke steif. Nach zwei Jahren fanden sich Deformierungen der Knochen, die offenbar erweicht waren; die Unterschenkel stark nach innen verkrümmt, die Oberschenkel nach vorn. In der Wirbelsäule sehr geringe Beweglichkeit, in den Hüftgelenken die Bewegungen stark behindert, die Kniegelenkeinflexionkontraktur steif, Fussgelenke in Spitzfussstellung versteift. Schulter-, Ellenbogen-, Handgelenke ebenfalls fast vollkommen steif. Auftreibungen an den Knochen sind nirgends zu fühlen, keine Zeichen von Rhachitis. Die Durchleuchtung der Knochen ergiebt folgenden Befund:

An den langen Röhrenknochen zeigen sich die Diaphysen hochgradig verdünnt, die Kompakta der Knochen sehr schmal; die Epiphysen sind im Gegensatz dazu von normaler Form und Grösse. Es sind deutliche Zeichen von Osteoporose vorhanden. Das mittlere Drittel der Fibula giebt überhaupt kaum noch Schatten. Am rechten Femur und am Humeruskopf Frakturstellen zu sehen. Die Deutung dieses Falles ist nicht ganz einfach. Es wurde bei der früheren Publikation vielleicht die Atrophie der Knochen infolge der Gelenkversteifung etwas unterschätzt, sie spielt zweifellos bei der Entstehung dieses Befundes eine grosse Rolle. Aber sie erklärt nicht die ausserordentliche geringe Breite der Diaphysen der langen Röhrenknochen, während die Epiphysen von normaler Stärke sind. Es scheint sich um einen jener Fälle **periostaler Dysplasie** gehandelt zu haben, von denen Schuchardt spricht.

Es werden ferner die Bilder eines Falles von **Osteomalacia virilis** im jugendlichen Alter demonstriert. Sie begann im Alter von neun Jahren, und es kam im Verlauf von neun Jahren zu Erweichungen, Verdickungen und zahlreichen Brüchen der Knochen. Die pathologischen Veränderungen finden sich ebenfalls hauptsächlich an den Diaphysen, aber auch die Epiphysen sind hier stark beteiligt. Der Prozess schreitet unaufhaltsam vorwärts.

In den Röntgenogrammen zeigt sich eine hochgradige Kalkarmut der Knochen. Keine eigentliche Wachstumsstörung dieser Gewebe. An den Frakturstellen vermissten wir den kalkhaltigen Callus. Im Gegensatz zu den periostalen Dysplasien finden wir in diesem Falle auch Störungen in dem Wachstum an den Epiphysengrenzen. Die Epiphysenfuge ist regelmässig stark verbreitert, so regelmässig, dass wir diesen Befund als für die Krankheit charakteristisch ansehen müssen. Es handelt sich also hier nicht so sehr um ein mangelhaftes Knochenwachstum, wie im vorigen Falle, sondern mehr um eine Anomalie der Kalkanlagerung oder Kalkresorption in den Knochen, um eine der Krankheiten also, deren Haupttypen die Rhachitis oder Osteomalacie sind. Bisher ist es noch nicht gelungen zu entscheiden, ob Rhachitis und Osteomalacie wirklich generell verschiedene Krankheiten sind oder nicht. Schuchardt z. B. stellt die beiden Krankheiten so dar, als ob keine grundsätzlichen morphologischen Unterschiede zwischen beiden herrschten. Cohnheim, Kassowitz und Pommer unterscheiden ebenfalls die beiden Krankheiten nicht prinzipiell voneinander. Ziegler trennt dagegen beide Zustände scharf. Der Streit dreht sich hauptsächlich um das osteoide Gewebe, welches bei der Rhachitis neugebildet, bei der Osteomalacie allein aus alten Knochen durch abnorme Kalkresorption entstanden sein soll.

Doppelt schwer ist die Differenzialdiagnose, wenn jugendliche Individuen von der Osteomalacie, oder ältere von der Rhachitis befallen werden. Die Röntgenogramme zeigen, dass es sich um eine ausserordentliche Kalkverarmung des Knochengewebes handelt. Die Verbreiterung der Epiphysenfuge ist, da es sich um ein wachsendes Skelett handelt, unter diesen Umständen gar nicht auffallend. Auch an dieser Stelle machte sich eben die Kalkarmut sichtbar. Es steht hier die Erweichung fester Knochen und die hochgradige Zerbrechlichkeit der Diaphysen und das Fortschreiten des Prozesses so im Vordergrund, dass wir an der Diagnose Osteomalacia juvenilis festhalten müssen.

IV. Paul Krause demonstriert:

A. Eine Anzahl Röntgenogramme von Fällen von Raynaudscher Krankheit und vasomotorischer Neurose.

I. Fall von Raynaudscher Krankheit (Lehrer M.).

1. An den Knochen sind mit Ausnahme von einzelnen periostitischen Unregelmässigkeiten an den Grundphalangen eine mässige Atrophie der Endphalangen zu konstatieren.

An den äussersten Enden der Endphalangen sieht man neben den sich scharf abhebenden Nagelschatten zirkumskripte, den Gangränherden entsprechende Aufhellung des Unterhautzellgewebes.

2. Eine spätere Aufnahme zeigt deutliche Veränderungen an den Gelenkflächen des 2. und 3. Phalangenalgelenkes; besonders stark sind diese Veränderungen an den entsprechenden Gelenken des 4. und 5. (kleinen) Fingers.

Die erkrankten Gelenke zeigen auf dem Röntgenbilde eine vollständig verschwommene Kontur. Von den Gelenkflächen als solchen ist zum Teil nichts mehr zu erkennen.

Die Veränderungen sind am 4. und 5. Finger so stark, dass eine gerade Streckung der Finger unmöglich ist. Die Daumen sind beiderseits von den Veränderungen frei.

Den Gangränherden entsprechend sieht man am 3., 4., 5. Finger der linken Hand und am 2., 3., 4., 5. Finger der rechten Hand neben den Nagelschatten Aufhellungen im Unterhautzellgewebe.

Die Endphalange des rechten kleinen Fingers zeigt einen zirkumskripten, halbmondförmigen Defekt und liegt fast frei zutage. Die Knochen aller Endphalangen erscheinen rarefiziert.

II. Fall von symmetrischer Gangrän nach Pneumonie (Frau K.).

1. Die Carpometaphalangealgelenke und ersten Interphalangealgelenke der linken Hand sind frei von Veränderungen, die zweiten Interphalangealgelenke sind durchwegs verwaschen. Die Endphalangen sind hochgradig atrophisch, zeigen aber, soweit sichtbar, keine Substanzverluste. Da die Endphalangen infolge Gelenkveränderung nicht vollständig gestreckt werden können, sind sie nicht ganz sichtbar.

Entsprechend den Gangränbezirken heben sich die Weichteilveränderungen auch im Röntgenogramme scharf ab. Sie sind sehr ausgedehnt: am Daumen $2^1/_2$ cm von der Fingerkuppe, am 2. Finger 1 cm, am 3. Finger $1^3/_4$ cm, am 4. Finger 3 cm, am 5. Finger 3 cm nach unten sich erstreckend.

Rechte Hand: Die Knochen der Mittel- und Endphalangen sind hochgradig rarefiziert infolge der starken Veränderung am 1. und 2. Phalangealgelenk.

Die den Gangränherden entsprechenden Unterhautzellgewebe heben sich scharf ab. Ihre Ausdehnung ist aber nicht exakt zu bestimmen wegen Beugung der Gelenke. Am Daumen erstreckt sie sich soweit wie die Endphalange.

2. Bei der zweiten Aufnahme sind etwa dieselben Veränderungen nur in einem etwas späteren Stadium zu sehen.

III. Fall von symmetrischer Gangrän (Frau Sch.). (3 Bilder.)

An den Knochen der linken Hand ist eine sehr beträchtliche Atrophie der Grund- und Mittelphalangen zu konstatieren. Die Endphalange des 2. Fingers fehlt, die des 3. und 4. Fingers ist nur in einem kümmerlichen Reste vorhanden.

Die Gelenkflächen des ersten Interphalangealgelenks des 2. Fingers, des ersten und zweiten Interphalangealgelenks des 3. Fingers erscheinen verwaschen.

Die der Gangrän entsprechende Weichteilveränderung hebt sich nur am kleinen Finger, nicht an den übrigen, scharf ab.

Rechte Hand: die Knochen der Mittel- und Endphalangen sind hochgradig rarefiziert; starke Veränderungen an den Gelenkflächen des 1. und 2. Interphalangealgelenkes, so dass der 2., 3., 4., 5. Finger nicht gerade gestreckt werden kann.

Die Weichteilveränderungen heben sich auch hier nur wenig ab.

IV. Fall von symmetrischer Gangrän bei Tabes dorsalis (Herr H.).

1. An den Knochen findet sich keine Veränderung. Neben den Nagelschatten sieht man an den Endphalangen am 2., 3., 4., 5. Finger der rechten und linken Hand den Gangränherden entsprechende Aufhellung der Weichteile.

2. In einem späteren Stadium sieht man an den Endphalangen des 2. und 3. Fingers der rechten Hand und des 2. und 5. Fingers der linken Hand ausgedehnte Substanzverluste. Es besteht eine ausgeprägte Knochenatrophie in den Endphalangen und in den angrenzenden Partien der Mittelphalangen.

Den Gangränherden entsprechend sieht man an dem 2., 3. und 5. Finger der rechten Hand und an dem 2, 4. und 5. Finger der linken Hand Aufhellungen im Unterhautzellgewebe.

V. Vasomotorische Neurose der Endphalangen.

An den Knochen fällt eine mässige Atrophie der Endteile der Phalangen auf. An den Weichteilen ist nur eine ganz geringe Aufhellung zu erkennen. Man würde dieselbe wohl aus dem Knochenbilde allein nicht diagnostizieren.

VI. 2. Fall vasomotorischer Störungen an den Fingern.

Im Röntgenbilde ist nichts Abnormes zu finden.

B. Plastische Röntgenogramme.

Dieselben wurden derartig hergestellt, dass von dem Negativ ein Diapositiv angefertigt wurde, Negativ und Diapositiv in geringer Weise verschoben, wurden übereinandergelegt, davon ein Negativ gemacht, welches in drastischer Weise plastisch erscheint. Die Positive, welche damit kopiert werden, erscheinen gleichfalls plastisch.

Es wird kurz die historische Entwicklung der Herstellung von plastischen Röntgenogrammen mitgeteilt (Alexander, Schellenberg, Albers-Schönberg, Berger usw.).

C. Demonstration mehrerer Plattenfehler.

Es handelt sich um Schleussnerplatten in Einzelpackung (18 : 24, 24 : 30, 40 : 50), welche speziell für Röntgenzwecke hergestellt sind. Die Platten waren in üblicher Weise bestrahlt worden, die Ent-



wicklung erfolgte mit Glycin. Man sieht auf diesen Platten punktförmige, pechschwarze Schatten, welche wie Körner erscheinen. Sie sind unregelmässig über die ganze Platte verteilt; an einzelnen Stellen scheinen die Knochenkonturen durch.

Die Platten sind vollständig unbrauchbar. Als plausibelster Grund für diese Erscheinung wird angenommen, dass es sich um Veränderungen in dem lichtdichten Papier handele. Möglicherweise kommt es zwischen dem Papier und der noch nicht vollständig getrockneten Platte (Schichtseite) zu besonderen chemischen Verbindungen, wodurch dann die verschiedenartige Undurchlässigkeit der Schicht für Röntgenstrahlen erklärlich würde.

D. Demonstration einer Röntgenröhre,

welcher das merkwürdige Missgeschick passiert ist, dass der Kupferkolben mit der **Antikathode** sich **in toto gelockert** hat und dadurch in die Röntgenröhre hineingefallen ist.

Es ist verständlich, dass jeder Transport dieser Röhre mittels der Post zu einer Zertrümmerung der Glaswand führen muss. Deshalb wurde an die betreffende Fabrik geschrieben, ob sie einen Ausweg wüsste, um die Zerstörung der Röhre beim Transport zu verhindern.

Es ist klar, dass es sich um einen Röhrenfehler handelt, für welchen die Fabrik haftbar ist; sie hat auch in kulantester Weise bereits die Röhre ersetzt.

Ärztlicher Verein Hamburg. 16. 10. 06.

Albers-Schönberg stellt einen 65jährigen Mann vor, bei welchem sich ein umfangreiches **Cancroid** rechts oben am Nasenrücken innerhalb 4 Jahren entwickelt hatte. Bisher war eine rationelle Therapie nicht eingeleitet worden, infolge dessen die Geschwulst an Grösse sehr zugenommen hatte. Die Behandlung mit Röntgenstrahlen führte innerhalb kurzer Zeit die vollständige Heilung unter Bildung einer zarten Narbe herbei. Patient erhielt 46 Einzelsitzungen à 6 Minuten. Im ganzen 276 Minuten Bestrahlung. Die Fokushautdistanz war stets die gleiche und betrug 29 cm. Es wurde eine mittelweiche (W. 5) Müllersche Wasserkühlröhre benutzt und dieselbe so stark belastet, wie dieses für Hand- und Fussaufnahmen erforderlich ist. Zwischen die einzelnen Sitzungen wurden stets längere Pausen von 6 bis 14 Tagen eingeschaltet. Hierdurch gelang es, eine kosmetisch vorzügliche Heilung herbeizuführen, ohne dass es während der ganzen Zeit der Bestrahlung zu einer Reaktion gekommen wäre.

(Autoreferat.)

Haenisch demonstriert im Anschluss an eine Krankenvorstellung des Herrn Schmilinsky das Röntgenogramm der Hand eines vorgeschrittenen Falles von **Syringomyelie**. Der betreffende Patient wurde Juni 1903 von Siemerling in der Med. Ges. in Kiel vorgestellt. Im Verlaufe der Krankheit allmähliche Entstellung der Hände unter Geschwürbildung. Es fehlen die Endphalangen; an einzelnen Fingern sogar zwei und drei Phalangen. Interessant war der Fall noch durch seine Ähnlichkeit mit Lepra. Für Syringomyelie entscheidend: die einseitige Beteiligung des Facialis, das gleichmässige Ergriffensein des Trigemius, die Kyphoskoliose und vor allem die Bulbaersymptome (Nonne).

Bemerkenswert erscheint noch die Thatsache, dass an der Hand des 38jährigen Patienten die Epiphysenfugen noch vollständig, wie bei einem etwa 15jährigen Knaben, erhalten sind. Wieweit die Syringomyelie dafür verantwortlich zu machen ist, bleibt dahingestellt. (Autoreferat.)

Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins. 1906. 12. März.

Immelmann: **Über den Nachweis von Konkrementen mittels Röntgenstrahlen.** Demonstration zahlreicher sehr gelungener Röntgenogramme von Nieren- und Uretersteinen, die fast durchweg der Klientel von Israel entstammen. Vortr. betont den grossen Wert der Albers-Schönberg'schen Kompressionsblende für derartige Aufnahmen. Der Nachweis von Nierensteinen ist nach dem heutigen Stand der Technik wohl absolut sicher; dagegen werden Uretersteine zuweilen aus noch nicht völlig aufgeklärter Ursache — besonders im Beckenteile des Ureters — vorgetäuscht. Zur Durchleuchtung der Niere und des Ureters sind jederseits drei Aufnahmen erforderlich.

Israel bestätigt den diagnostischen Wert des Röntgenverfahrens für den Nachweis der Nierensteine; in nur 2% seiner Fälle habe er Steine gefunden, ohne dass dieselben im Röntgenogramme sichtbar waren. Die Einführung der Kompressionsblende bedeute einen entschiedenen Fortschritt des Verfahrens

Berliner militärärztliche Gesellschaft. 1906. 21. März.

Guttmann: **Über die Bestimmung der sogen. wahren Herzgrösse mit Röntgenstrahlen.** Besprechung der Orthodiagraphie von Moritz und der Orthophotographie von Lepper-Immelmann.



Obwohl die Methoden nur Annäherungswerte der wahren Herzgrösse geben, ist die Orthoröntgenographie auch für den Militärarzt eine sehr schätzbare Erweiterung der Untersuchungstechnik. — In der Diskussion macht Gillet Mitteilung über einen nach seiner Angabe hergestellten Orthodiagraphen, bei dem durch richtige Verteilung der Massen und Anbringen von Gegengewichten an geeigneter Stelle eine besonders gute Ausbalancierung erreicht ist, so dass das Arbeiten mit dem Apparate leicht möglich ist. Gillet befestigt bei den Aufnahmen die Platte direkt auf dem Körper, so dass bei Bewegungen des Patienten die Platte mitgeht. Vermieden werden müssen auch hier Drehungen. Um bei der Aufnahme der Herzgrenzen möglichst wenig Zerstreuungsbilder zu erhalten und die dadurch bedingte unscharfe Zeichnung der Herzgrenze zu vermeiden, hat Gillet eine schlitzförmige Blende aus Blei konstruiert, die stets senkrecht zu dem aufzunehmenden Herzabschnitt gestellt wird, er hat dadurch den Vorteil, dass er ein starkes Licht und gleichwohl einen scharfen Schatten bekommt. Gute Bilder hat Gillet auch dadurch erhalten, dass er zunächst die Randstrahlen durch eine Bleiblende von 4 cm Durchmesser abschliesst und die Öffnung der Blende durch eine Aluminiumplatte bedeckt, deren Dicke so gewählt wird, dass der Schatten eben noch gesehen werden kann. Auch hierdurch werden die fehlerhaften Schatten so abgeschwächt, dass sie auf die Platte kaum einwirken. Gillet weist noch darauf hin, dass man bei der centralen Projektion nicht völlig richtige Grössenverhältnisse hat, weil die projizierten Teile nicht alle in einer Ebene liegen, sondern verschieden weit von der Platte entfernt sind. — In der Entgegnung rät Guttmann, die angegebenen Blenden auch einmal in der Weise auszuprobieren, wie er gethan hat, und an scharfkantigen und eckigen Metallkörpern festzustellen, ob fehlerhafte Schatten vermieden werden. Dass bei der centralen Projektion Verzeichnungen infolge der verschiedenen Entfernung der Teile von der Platte eintreten, ist der Fall, doch sind die hierdurch bedingten Fehler bei genügendem Röhrenabstande sehr gering und treten gegen andere Fehler zurück.

Vereinigung der Sanitätsoffiziere Stettins. 1905. 21. Dezember.

Pochhammer: **Zur Frage der Muskelknochenbildung.** Der Vortragende stellte einen von ihm operierten Musketier vor, bei dem sich nach einem Stoss mit dem Bajonettiergewehr in etwa 3 Monaten eine knochenharte Geschwulst im M. brach. int. des linken Oberarmes entwickelt hatte und die Streckung des Armes im Ellbogengelenk verhinderte. Die genauere Untersuchung, Röntgenogramm und Operation zeigten, dass innerhalb des einen Muskels drei Knochengebilde entstanden waren, deren grösster ganz frei im Muskel lag, während der eine der beiden schulterwärts gelegenen kleinen Knochenkörper dem Knochenschaft fest aufsass. Die makroskopische und mikroskopische Untersuchung der gewonnenen Präparate ergab dieselben Befunde und Bilder, wie sie aus früheren Veröffentlichungen auch in dieser Zeitschrift bekannt geworden sind. — Abgesehen von einer vorübergehenden Medianus-Parese, die offenbar durch Quetschung oder Zerrung des der Hauptgeschwulst nahe benachbarten Nerven bei der Operation bedingt war, verlief die Heilung ungestört. Der nach mehrwöchiger geeigneter Nachbehandlung zur Truppe entlassene Mann ist dienstfähig geblieben und zeigt bei der jetzigen Vorstellung eine kräftige Armmuskulatur mit freier Beweglichkeit im Ellbogengelenk. Ein Rezidiv ist, wie auch ein neuerdings aufgenommenes Röntgenogramm beweist, nicht aufgetreten. Von besonderem Interesse waren die folgenden, von den bisherigen Anschauungen zum Teil abweichenden Ausführungen des Vortragenden über die pathologische Bedeutung und das Zustandekommen der Muskelknochen. Er hebt besonders hervor, dass in der grossen Mehrzahl der genauer beobachteten Fälle sich nur ein einziges Trauma als ursächliches Moment nachweisen lasse, und ist der Ansicht, dass nicht eine Blutung oder die wiederholte Einwirkung auf den Muskel, sondern die Art der stattgefundenen Läsion im gequetschten Muskelgewebe für die Entstehung der Knochenbildung massgebend sei. Er weist dabei auf einige Fälle hin, bei denen es trotz sofort erfolgter Ruhigstellung des Gliedes zur Entwickelung eines Muskelknochens kam. Die Annahme einer Myositis ossificans zur Erklärung des Verknöcherungsprozesses erscheine ebensowenig begründet wie die Auffassung einer Geschwulstbildung (Osteom). Der Vortragende selbst fasst den Muskelknochen auf als eine hetero- bzw. metaplastische Callusbildung im verletzten Muskel, indem als Endprodukt der Heilung statt der bindegewebigen eine knöcherne Narbe entstände, wie ja auch umgekehrt bei Knochenbrüchen statt der knöchernen eine bindegewebige Heilung (Pseudoarthrose) vorkäme. Aus der Lage und dem Verhalten der Muskelknochen zu ihrer Umgebung, da sie häufig wie eine Art Sesambein ganz in die Muskelsubstanz eingefügt wären, und aus dem Befunde erhaltener Reste von Muskelfasern innerhalb der Knochengebilde schliesst der Vortragende ferner, dass stets ein durch das Trauma mehr oder weniger abgegrenzter und ausgeschalteter Abschnitt des Muskels selbst sozusagen ein „Muskelsequester“ den Boden für die Knochenbildung abgäbe. Ob dabei eine Mitbeteiligung der Knochenhaut für das Zustandekommen der Verknöcherung eine Rolle spielt oder nicht, müsse immer noch unentschieden bleiben, da in einer grossen Reihe von Fällen sich weder eine Verletzung der Knochenhaut noch ein Zusammenhang des Muskelknochens mit ihr nachweisen liesse und die einseitigen experimentellen Versuche des französischen Stabsarztes Berthier nicht ausreichend oder gar beweisend für die massgebende Beteiligung der Knochenhaut seien. Knochenanbildung nach Periostverletzungen müsse man natürlich von den eigent-

lichen Knochenbildungen im Muskel trennen. Auffällig sei zwar, dass die Muskelknochen fast ausschliesslich in Muskeln vorkämen, die nicht mit besonderen Sehnenursprüngen, sondern unmittelbar und breit vom Knochen abgingen. Immerhin seien aber auch andere zahlreiche Verknöcherungsprozesse im Körper bekannt (Lungen, Brustfell, Nieren u. a.), wo es sich um Verknöcherung von Nekroseprodukten handele und die Anwesenheit von osteogenem Gewebe ausgeschlossen sei. Der Vortr. hält nach all diesen Erwägungen den Weg für gangbar, Muskelknochen experimentell darzustellen, und ist seit einiger Zeit mit derartigen Versuchen beschäftigt, die später publiziert werden sollen. Die Annahme einer besonderen „Disposition" zur Muskelknochenbildung sei jedenfalls von vornherein fallen zu lassen.

Diskussion: Vollrath und Hecker.

Wissenschaftliche Gesellschaft deutscher Ärzte in Böhmen. 1906. 2. Mai.

Sitzenfrey: **Demonstration von Röntgenogrammen geburtshilflicher und gynäkologischer Fälle.** 1. Zwei Becken nach Schambeinschnitt. 2. Zwei Becken nach Kaiserschnitt: a) pseudoosteomalacisches Becken mit besonderer Verengerung des queren Durchmessers des Beckenausgangs; b) allgem. und schräg verengtes Becken. 3. Das Röntgenogramm eines überaus grossen Ovarialfibroms, welches bei der gewönlichen klinischen Untersuchung mit Berücksichtigung der Anamnese als Lithopädion imponierte.

K. k. Gesellschaft der Ärzte in Wien. 1906. 19. Januar.

von Haberer demonstriert einen 17jährigen Patienten, bei dem die Diagnose auf eine difform geheilte **Fraktur des Oberschenkels** mit starker Callusbildung gestellt wurde. Das Röntgenogramm liess dann eine hochgradige Coxa vara und im Bereich der spindelförmigen Verdickung des Knochens eine grosse solitäre Knochencyste erkennen.

Kienböck demonstriert ein neues **Messinstrument für Röntgentherapie.** Das „Quantimeter" ist ein geschlossenes Dosimeter; es besteht aus einem Normalpapier, das nach der Belichtung eine kurze Normalentwickelung durchzumachen hat, und einer Standardskala. Es ist ein Chlorbromsilberpapier von zweckentsprechender, genau bestimmter Empfindlichkeit. Die Normalentwickelung besteht in Behandlung mit einem bestimmten Entwickler von Zimmertemperatur (18° C) durch genau eine Minute mit nachfolgender gleich langer Fixage. Dabei schwärzt sich das Papier proportional der absorbierten Lichtmenge. Die Skala ist nach Röntgenlichtmengen graduiert. Die Papierstreifen werden auf die Haut gelegt. Die Einheiten der Skala, X genannt, sind so gewählt, dass sie die Hälfte der Holzknechtschen ausmachen: 10 X = 5 H = Sabouraud-Noiré-Normaldose. Das quantimetrische Verfahren besitzt mehrere Vorteile: man kann die Verlässlichkeit des Messinstrumentes durch Vergleich mit anderen Lichtquellen prüfen und die Empfindlichkeitsunterschiede der Lieferungen korrigieren, was bei den anderen Dosimetern nicht möglich ist; das Instrument ist auch viel empfindlicher, als die anderen Apparate, so dass es bei ganz schwachen Bestrahlungen angewandt werden kann, es misst zugleich die Härte des Lichtes, und endlich ist die Farbe haltbar. Bei der Sitzung kombiniert man die Verwendung eines offenen Dosimeters zur Kontrolle der anwachsenden Dose mit dem Quantimeter zur genaueren Messung und Registrierung der verabreichten Röntgenlichtdose. (Ausführliche Publikation mit Illustrationen in der Wiener klin. Wschrft. 1906. Nr. 14.)

16. Februar. Kienböck: Demonstration eines Falles von **Mediastinalsarkom, Röntgentherapie.** Der gleiche Pat. wurde vor 10 Monaten gezeigt. Verblüffender Erfolg durch zweimonatliche Röntgentherapie; der grosse, durch Perkussion und Röntgenoskopie nachweisbare Tumor samt den davon abhängigen Störungen, namentlich Schmerzanfällen, schwand, die Tiefenwirkung fand ohne Hautreizung statt. Sicher gestellt ist die Diagnose durch den histologischen Befund einer exstirpierten Halsdrüse. Heute, obwohl seit 9 Monaten nicht bestrahlt wurde, ist kein Recidiv nachweisbar.

27. April. Fellner und Neumann: **Über den Einfluss der Röntgenisierung auf die Gravidität.** Experimente an 15 trächtigen Kaninchen, von denen 3 einseitig, die übrigen doppelseitig bestrahlt wurden. Mit Ausnahme eines Tieres hat keines geworfen noch abortiert. Die Bestrahlung führt also trotz Abdeckung des Uterus zum Rückgang der Trächtigkeit in der ersten Hälfte derselben. Die histologische Durchforschung der in verschiedenen Stadien exstirpierten Ovarien lässt die kolossale degenerierende Kraft der Röntgenstrahlen erkennen, die sich nicht allein auf das eireifende, sondern auch auf das sekretorische Parenchym der Ovarien bezieht. Was die Möglichkeit der Übertragung dieser Versuche auf den Menschen betrifft, so käme vom theoretischen Standpunkt die Osteomalacie in Betracht, da diese mit einer Steigerung der inneren Sekretion des Ovariums zusammenhängen soll. Dann Blutungen infolge von Myomen nahe dem Klimakterium, um möglicherweise eine antizipierte Klimax zu erzielen u. s. w. Zur Einleitung des Abortus dürfte sich, falls sich die Versuche auf den Menschen übertragen lassen, die Methode nicht eignen. In krimineller Hinsicht wäre aber die Frage von Wichtigkeit, da es sich möglicherweise ereignen könnte, dass bei Bestrahlung des Abdomens, sei es zufällig, sei es absichtlich, ein Abortus eintritt. Hierher gehört auch die Frage der zeitweiligen und dauernden Sterilisierung.

Latzko erwähnt aus seiner Praxis einen Fall, wo sich eine von anderer Seite wiederholt bestrahlte Frau bei ihm beklagte, dass sie trotz dieser Behandlung gravid geworden sei.



25. Mai. Schwarz demonstriert ein neues **Messinstrument der Röntgenstrahlenmenge**, das für die Röntgentherapie bestimmt ist und das er in Holzknechts Röntgenlaboratorium erprobt hat. Es basiert auf der vom Vortr. gefundenen Wirkung der X-Strahlen, aus einer Mischung von Sublimat und und Ammoniumoxalat (Fowler-Edersche Flüssigkeit) Kalomel auszufällen. Dieser Niederschlag von Kalomel, der sich bei der Bestrahlung bildet, ist nun ein genaues Mass der durch Röntgenstrahlen geleisteten chemischen Arbeit, diese letztere wiederum ein direkter Ausdruck der zur Wirkung gekommenen Röntgenlichtmenge, die eben gemessen werden soll. Bei der praktischen Durchführung wird eine bestimmte Menge (10 ccm) der Ammoniumoxalat-Sublimatlösung in einer „Prüfzelle“, deren Wandung für X-Strahlen leicht durchlässig ist, in die Hälfte der Focushautdistanz gebracht. Von 10 zu 10 Minuten überzeugt man sich von der ausgefällten Menge Kalomels. Dies geschieht durch Centrifugieren in einem Gefässchen, das in eine 0,5 mm weite Kapillare ausläuft; es bildet sich in einigen Sekunden in der Kapillare eine je nach der zur Verwendung gekommenen Röntgenlichtmenge verschieden hohe, weisse Säule aus Kalomel, deren Höhe wie bei einem Thermometer durch Ablesen an einer millimetrischen Skala bestimmt wird. Dem Instrumente, das bei Deckert & Homolka, Wien, hergestellt wird, ist ein praktischer Distanzmesser mit kugelschalenförmigem Aufsatz beigegeben, der exakte radiale Messung der Tubus-Haut-Distanz ermöglicht. Das neue Instrument dient nach dem Holzknechtschen Prinzip der direkten Strahlenmessung. Es besitzt vor den bisherigen, kalorimetrischen Verfahren den Vorzug der Exaktheit und Empfindlichkeit und setzt an Stelle der subjektiven Farbenbeurteilung das objektive Längenmass.

Freund sucht die vom Vortr. hervorgehobenen speziellen Fehler des **jodometrischen Verfahrens** (Selbstzersetzung der verwendeten Lösung, unabhängig von der eingeleiteten Bestrahlung, enorme Beeinflussbarkeit durch Temperaturschwankungen) zu entkräften, muss aber die erwähnten Thatsachen zugeben. Die Ammoniumoxalat-Sublimatlösung sei weniger empfindlich, als die Jodoform-Chloroformlösung, auch könnte etwaige Grössendifferenz der Kalomelkryställchen Ungenauigkeit bedingen.

Oppenheim meint, die geringe Empfindlichkeit der Lösung für X-Strahlen sei ein Nachteil. Dass man die Temperatureinflüsse gar nicht zu beurteilen nötig hat, scheint ihm für die Ungenauigkeit der Methode zu sprechen.

Schwarz betont, die Empfindlichkeit seines Instrumentes sei sehr gross, so gross, dass ohne weiteres $^1/_9$ der geringsten wirksamen Röntgenlichtmenge abgelesen werden könne. Durch Anbringung einer feineren Skala, Verwendung einer grösseren Flüssigkeitsmenge, Veränderung des Verhältnisses zwischen Fokus-Haut-Distanz zur Fokus-Prüfzell-Distanz könne die Genauigkeit bis zu einem Grad getrieben werden, der praktisch überflüssig ist. Das Centrifugieren bis zur Höhenkonstanz beseitigt jegliche durch etwaige Differenz der Krystallgrösse des Kalomels mögliche Ungenauigkeit. Zum Schluss betont er nochmals, dass sein Instrument die unzuverlässige Farbe aus der Röntgenometrie eliminiere und durch das untrügliche Längenmass ersetze.

1. Juni: Holzknecht giebt in einer Demonstration einen Überblick über die **Verwertbarkeit das kalorimetrischen Prinzipes** für die Dosierung des Röntgenlichtes.

15. Juni: Riehl demonstriert 1. zwei mikroskopische Präparate, von welchen das eine ein Epithelialcarcinom, von der Oberflächenepidermis ausgehend, das zweite ein Spindelzellensarkom, die ganze Dicke des Cutis durchsetzend, darstellt. Beide Tumoren sassen ca. 2 cm voneinander auf der Wange derselben Patientin und, wenn dieses **gemeinsame Auftreten von Sarkom und Carcinom** beim gleichen Individuum schon selten ist, so gewinnt der Fall noch erheblich grösseres Interesse, weil beide Geschwulstarten **auf dem Boden einer Röntgennarbe** entstanden sind. Vor ca. 7—8 Jahren war ein Lupus vulgaris der Wange von ca. 5 : 7 cm Ausbreitung durch Röntgenisierungen behandelt worden. Es entstand eine Ulceration und später Narbenbildung und Teleangiektasie vom Lid bis zur Mammilla. Der Lupus blieb längere Zeit geheilt, recidivierte später. Die Tumoren sassen auf der Röntgennarbe, in ihrer Nähe fand sich nichts von Lupus. Carcinombildung auf Lupus ist bekannt, aber sehr selten. In letzter Zeit mehren sich die Beobachtungen, und besonders handelt es sich um röntgenisierte Lupusfälle.

Mendes da Costa beobachtete unter 71 Lupusfällen, die er der Röntgentherapie unterzog, 7 Fälle von Epithelialcarcinom.

Macleod berichtete kürzlich über einen ähnlichen Fall, in dem die histolog. Untersuchung unter dem Carcinom noch Infiltrate ergab, die er auf Lupusreste bezieht. Es wurden auch Carcinome auf Röntgennarben beschrieben, die auf gesunder Haut erzeugt worden waren.

Riehl demonstriert 2. einen Kranken mit ausgedehntem **Lupus** des Kopfes, Halses und Thorax, bei dem sich am Halse ein scharf begrenztes 8 : 10 cm grosses **Carcinom** vorfindet. Der Kranke ist angeblich mehrmals röntgenisiert worden.

Diskussion: Ehrmann hält den vorgestellten Fall für einen nicht der Röntgentherapie zu vindizierenden Fall von spontan entstehendem Lupo-Epitheliom. Er will die Röntgentherapie nicht gegen jene Vorwürfe in Schutz nehmen, die ihr mit Recht gemacht werden, aber er möchte nicht, dass ihr etwas auf das Kerbholz gesetzt werde, was anderweitig entsteht. Redner sah schon, dass Sykosis-

eiterungen, die zu Substanzverlusten führten, mit Unrecht für ein Röntgenulcus erklärt wurden. Dass nach Röntgenulcera Epitheliome entstehen, darf nicht geleugnet werden, aber nicht jedes Epitheliom im Lupus kann als Röntgenepitheliom angesehen werden.

Holzknecht zitiert die in diesen Blättern erschienene Arbeit von Unna und verlangt, dass noch Epithelreste nachgewiesen werden müssen, wenn man die Entstehung eines Epithelioms auf dem Boden einer chronischen Röntgenulceration annehmen will. Diese fehlen in den Präparaten. Im vorliegenden Fall bestehen nirgends in der Umgebung auch nur die zartesten Anzeichen einer dauernden Röntgenveränderung.

Riehl erwähnt noch, dass der erste Fall, von dem die Präparate stammen, in der ersten Zeit der Röntgentherapie in 70—80 Sitzungen bestrahlt wurde. Im 2. Falle glaubt auch er nicht an die Röntgengenese des Carcinoms. Aus zwei Gründen erschien ihm die Demonstration doch von Wert: weil der 1. Fall zeigt, wie tiefgreifende Änderungen der Gewebsvitalität die Röntgenstrahlen nach sich ziehen können, als Beitrag zur Ätiologie von Epitheliom und Sarkom, und zweitens aus praktisch medizinischen Gründen, um diese mögliche Folge der Röntgentherapie bekannt zu machen.

Nobl bemerkt, dass den Röntgenstrahlen die Fähigkeit, atypische Epithelwucherung anzuregen, um so eher zugesprochen werden muss, als es nicht zu den Seltenheiten gehört, dass selbst wenig von der Form abweichende Hautareale bei nur vorübergehender Einwirkung mässig dosierten Röntgenlichtes mit einem Symptomenkomplexe reagieren, der in allen Zügen dem Xeroderma pigmentosum Kaposi entspricht. Hyperpigmentation, Cutisatrophie und Angiombildung, die Hauptmerkmale dieses, sicherlich unter der Einwirkung des Sonnenlichtes, oder chemisch wirksamer Strahlen zustande kommenden idiopathischen Hautprozesses, sieht man ebenso häufig als symptomatische Anzeichen der X-Strahleneinwirkung zur Entwicklung gelangen. Da nun überdies die Neigung zur Carcinombildung zu den hervorstechendsten Merkmalen des Xerodermas zählt, so kann es nicht Wunder nehmen, wenn auch die X-Strahlen zur Entwicklung flacher Hautkrebse Anlass geben.

Robinsohn demonstriert die **Röntgenogramme einer seltenen Form der Calcaneusfraktur, der sagittalen Fissur der Calx calcanei**. Der 17jährige Patient war aus 60 cm Höhe mit beiden Füssen auf einen Stein aufgesprungen und konnte wegen starker Schmerzen in den Fersen nicht mehr gehen. Es wurden 2 Aufnahmen der Fersengegend gemacht, die eine, bei der die Strahlen den Fuss in frontaler und eine zweite, bei der sie ihn in sagittaler Richtung durchdringen. Letztere wird am besten im Stehen ausgeführt; indem die Platte unter die Fersen geschoben wird und die Röntgenröhre hinten median, etwa in Kniehöhe, aufgestellt wird. Wie notwendig ein solcher Untersuchungsmodus ist, ersieht man daraus, dass bei der Frontalaufnahme, die schärfste Strukturzeichnung aufweist, nichts Pathologisches zu erkennen war. Dagegen lässt die Sagittalaufnahme einen deutlichen Spalt erkennen, der in der Mitte des Tuber calcanei beginnt und nach vorne verlaufend die Calx in eine mediale und laterale Hälfte zerlegt. Es liegt also in diesem Falle ein rein sagittaler Bruchspalt des Calcaneus vor, entstanden durch direkte Gewalt, und zwar durch Anprallen des Fusses gegen eine harte Unterlage.

22. Juni. Freund stellt eine 60jährige Frau vor, die ihn im Dezember 1905 wegen eines **Mammacarcinoms** zur Röntgenisierung zugewiesen wurde. Das Leiden bestand seit 3 Jahren, hatte sich vorher in einer knotigen rundlichen Anschwellung in der rechten Mamma geltend gemacht und war seit einem Jahre exulceriert. Der faustgrosse, höckerige Tumor war mit der Haut und der Pektoralfaszie verwachsen. Drüsenmetastasen bis zu Hühnereigrösse in der Achsel. Cachexie. Die Kranke wurde vom 27. XII. 05 bis 19. II. 06 zwanzigmal je 6 Minuten mit harten Röhren bestrahlt. Ohne dass es zu einer besonders auffälligen Reaktion gekommen wäre, nahm die jauchige Sekretion des Geschwüres einen serösen Charakter an und langsam begann die Vernarbung, welche Ende April abgeschlossen war. Jetzt besteht eine schöne, glatte mit der Thoraxwand verwachsene Narbe. Die Drüsenschwellung in der Achselhöhle ist vollständig zurückgegangen. An Stelle eines regionären, metastatischen Krebsknotens in der Nachbarschaft des primären Herdes, welcher gleichfalls unter Bestrahlung zurückging, zeigen sich jetzt schon teleangiektatische Erweiterungen der Hautgefässe, eine Veränderung, die nach der Röntgenisierung sonst erst nach Jahren aufzutreten pflegt.

Gesellschaft für innere Medizin und Kinderheilkunde in Wien. 1906. 11. Januar.

Widermann stellt 3 Patientinnen vor, bei denen er den **M. Basedowii** röntgenisiert hat. Die Krankheit ging mit den typischen Symptomen einher. Weiche Röhren. Bei allen Fällen (insgesamt 5) wurden die Symptome wenig verändert, speziell änderten sich Pulsfrequenz und Exophthalmus nicht. Dagegen konnte in allen Fällen eine beträchtliche Steigerung des Körpergewichts konstatiert werden.

Schlesinger bemerkt, dass die auffallende Körpergewichtszunahme erfolgte, während die Kranken unter den gleichen Lebensverhältnissen standen, wie früher. Bei einer der in Spitalspflege stehenden Patientin musste eine Reduktion der Kost vorgenommen werden, da das Körpergewicht zu rasch zunahm.

7. Juni: von Kutscha stellt eine 56jährige Frau mit **Pagetscher Krankheit** vor. Patientin be-



kam vor 5 Jahren Schmerzen in den grossen Gelenken; dann stellten sich eine Auftreibung und eine Verbiegung der Schienbeine und Oberarmknochen, Schwierigkeit beim Gehen, Schwindelanfälle, Hinterkopfschmerz, Vergrösserung des Schädels, Abnahme des Hörvermögens und vorübergehend Schluckbeschwerden ein. Der Kopfumfang misst 65 cm. Das Gesicht ist normal. Die Vergrösserung betrifft nur die Schädelknochen. Im oberen Teil ist die Brustwirbelsäule kyphotisch, der zweite Aortenton ist accentuiert. Der Radius zeigt beiderseits eine Verkrümmung und Auftreibung, ebenso der rechte Femur. In therapeutischer Beziehung wird Thyreoidin versucht.

Holzknecht bemerkt, dass im röntgenoskopischen Bilde die erkrankten Knochen spindelförmig verdickt sind; die Verbreiterung betrifft vorzugsweise die Compacta, welche einen spongiösen Bau zeigt. Die Verkrümmung wird durch einseitige Verdickung der Knochen und durch die Belastung hervorgerufen.

Holzknecht bespricht eine **Modifikation der röntgenoskopischen Untersuchung des Oesophagus**. Bisher benutzte man spezifisch schwere und sich daher im Röntgenlicht leicht differenzierende Bissen (meistens Bismuth subnitr.) zur Sichtbarmachung des Oesophagus. Hierbei wurde lediglich eine Funktionsprüfung des Oesophagus gewonnen, da jedesmal nur das kleine Stück, das gerade vor dem Bissen passiert wurde, sichtbar gemacht wurde. H. hat nun aus Bismuth subnitr., Malzzucker und Wasser eine klebrige Paste hergestellt, die an den Wänden der Speiseröhren kleben bleibt und somit eine längere, sich langsam verschiebende Ausgussstrecke ermöglicht.

Wiener dermatologische Gesellschaft. 24. Januar 1906.

Schwarz demonstriert einen mit Röntgenstrahlen geheilten Fall von **Scrofuloderma**. Behandlung zuerst mit mittleren, dann mit stärkeren Dosen. Das Heilungsergebnis lässt die elektive Wirkung der Röntgenstrahlen auf tuberkulöses Gewebe erkennen.

In der Diskussion bestätigen Freund und Riehl aus ihrer Praxis die Heilungsmöglichkeit der Scrofuloderma durch Röntgentherapie.

21. Februar. Freund demonstriert aus der Klinik Finger einen Knaben, der wegen **Psoriasis vulgaris nummularis et guttata** teilweise röntgenisiert wurde. Der Fall ist von Interesse, weil er beweist, mit welch kleinen Dosen von Röntgenlicht Psoriasis beeinflussbar ist. Bei der Bestrahlung der zahlreichen, am behaarten Kopf zerstreuten Plaques zeigten diese schon zu einer Zeit deutliche Zeichen von Reaktion (leichte Ablösung), wo von einer Haarlockerung noch keine Spur wahrzunehmen war. Die Behandlung erfolgt mit weichen Röhren.

30. Mai. Ehrmann stellt ein in Heilung begriffenes **Röntgenulcus** rechts auf der behaarten Kopfhaut einer 20jährigen Patientin vor und demonstriert 2 Photogramme davon. Eine derselben zeigt das Stadium, in welchem das Ulkus noch frisch war; die Haare der rechten Kopfhälfte sind zum grössten Teil abgängig, die ganze Seite bis über den Jochbogen hinab, die ganze Stirn bis über den Augenbrauenbogen hyperämisch, bläulichrot; rings um das Ulcus zerstreut polsterförmige Elevationen, durch Teleangiektasien gebildet. Jetzt zeigen sich rings um das Ulcus weisse, narbig atrophische Haut und Teleangiektasien. Weiter nach aussen diffuse Pigmentierung, von der gegen das Ulkus zu epheliden-artige, zerstreute Pigmentationen ausgehen.

Verein für Psychiatrie und Neurologie in Wien. 13. Februar 1906.

Hirschl: **Bemerkungen zur Behandlung des Morbus Basedowii.** Weitere Berichte über Röntgentherapie bei diesem Leiden. Auch Verf. ist mit dem erzielten Resultat zufrieden. Im ersten schon längere Zeit behandelten Falle ist erzielt: eine Gewichtszunahme von 4,8 kg im Verlaufe von ca. 2 Monaten; eine leichte Herabsetzung der Pulsfrequenz, eine zweifellose Besserung der psychischen Beschwerden und ein Verschwinden der alimentären Glykosurie. Letzteres Symptom, sowie Gewichtszunahme und ein Einfluss auf die Darmthätigkeit konnte auch bei einem 2. Falle nach wenigen Sitzungen bereits konstatiert werden.

Schwarz demonstriert ein 21jähriges Mädchen, bei dem die Behandlung abgeschlossen und von bestem Erfolge war. Puls von 120 auf 80—100 zurückgegangen. Exophthalmus um die Hälfte verkleinert. Atembeschwerden verschwunden. Betreffs der Struma status idem. Gewichtszunahme um 12 kg. Keine alimentäre Glykosurie.

Schlesinger warnt vor überschwenglichen therapeutischen Hoffnungen. Er hat sich nicht von dem Verschwinden der charakteristischen Basedowsymptome überzeugen können.

Hirschl: Gewichtszunahme lässt sich auch mit anderen Mitteln erzielen, z. B. oft schon durch die reichliche Zuckerzufuhr. Allein eine Reihe von Symptomen geht dabei doch nicht so zurück, wie gerade bei der Bestrahlung.

Holzknecht giebt theoretische Erklärungen über die Wirkung: Die penetrierenden Strahlungen bewirken Zelldegenerationen. Das Parenchym der Basedowstruma antwortet auf die Bestrahlung mit Beschränkung seiner pathologischen inneren Sekretion. Werner (Hamburg).



Journallitteratur.

Berliner Klinische Wochenschrift. 1906. Nr. 8.

Blaschko: **Erfahrungen mit Radiumbehandlung.** Verf. betrachtet das Radium als ein ausserordentlich wirksames Mittel zur Beseitigung circumskripter, oberflächlich gelegener maligner und benigner Tumoren, ferner als ein Mittel, das bei einer ganzen Reihe sonst hartnäckiger chronisch entzündlicher Hautaffektionen in relativ kurzer Frist eine vollkommene Rückbildung und Abheilung zur Folge hat. Nicht auf so grosse Strecken und auch nicht so in die Tiefe wirkend wie die Röntgenstrahlen, aber im Gegensatz zu diesen völlig ungefährlich, überall hin leicht transportabel und fast an allen Körperstellen, auch auf den Schleimhäuten, anwendbar, schmerzlos wirkend, sauber in der Anwendung ist es als eine wesentliche Bereicherung unseres Arzneischatzes anzusprechen. Die Erfolge des Verfassers beziehen sich auf Epitheliome und Lupus, die mit Radium in Substanz behandelt wurden und auf Psoriasis, Ekzem, Lichen ruber, Lupus erythematodes, hartnäckige Nasenröte, wo ein Radiumpflaster vornehmlich zur Anwendung kam.

Nr. 20. Rheinboldt: **Zur bakteriziden Wirkung radioaktiven Mineralwassers.** Rh. berichtet über Untersuchungen, die er zur Erprobung der bakteriziden Wirkung des Kissinger Rakoczy-Brunnens anstellte; während altes, schon einige Wochen lagerndes Wasser gar keinen Einfluss auf die Bakterien ausübte, zeigte frisches Wasser eine das Wachstum der Bakterien hemmende Wirkung, die schon nach vier Stunden in fast voller Stärke kenntlich war und mit der Zeit noch zunahm. Wurde dem alten Wasser Radiumemanation zugesetzt, so übte es dieselbe Wachstumsschädigung auf die Bakterien aus, wie der frische Brunnen; doch war sie nur zu Beginn seiner Einwirkung, und auch da nur vorübergehend, wahrnehmbar. Dieses Ergebnis kann so erklärt werden, dass die künstlich zugesellte Radiumemanation viel rascher aus dem Wasser entweicht als die natürlicherweise im Wasser vorhandene oder in der Weise, dass im natürlichen Mineralwasser, ausser der Radiumemanation, noch andere Emanationen vorhanden wären, deren Lösung im Wasser beständiger wäre, als die des Radiums.

Nr. 23. Milchner und Wolff: **Bemerkungen zur Frage der Leukotoxinbildung durch Röntgenisierung.** Die Verf. bestätigten durch ihre Versuche das Ergebnis der Experimente von Linser und Helber: eine elektive Zerstörung der Leukocyten des kreisenden Blutes durch die Röntgenstrahlen. Die Entscheidung, ob dabei aus den zerstörten Leukocyten ein leukotoxischer Stoff entsteht, ist durch die Untersuchungen noch nicht mit Sicherheit zu treffen. Weitere hämatologische Versuche — auch auf anderen Gesichtspunkten basierend — sind im Gange, aber bisher noch nicht spruchreif.

Nr. 27. Bernhardt: **Zur Pathologie der Basedowschen Krankheit.** Der erste der mitgeteilten Fälle betrifft eine 27jährige mit Morbus Basedowii behaftete Frau, bei welcher sich sowohl rechts wie links vom untersten Halswirbel ziemlich steil absteigend bis unter die Clavicula hin erstreckende harte Knochenleisten fanden, die sich nach dem Röntgenogramme als doppelseitige Halsrippen erwiesen. B. lenkt die Aufmerksamkeit auf diese Beobachtung, da einerseits eine Anzahl von Autoren die Basedowsche Krankheit mit einer neuropathischen Disposition in Zusammenhang bringt, resp. letztere als ein der Erkrankung im weiteren Sinne zu Grunde liegendes Moment betont und andererseits von einigen Forschern die Anwesenheit von Halsrippen bei Syringomyelie als Degenerationszeichen aufgefasst wird.

Nr. 28. Hoffa: **Über Röntgenogramme nach Sauerstoffeinblasung in das Kniegelenk.** Robinsohn und Werndorff haben die Röntgendarstellungen der Gelenke durch vorheriges Einblasen von Sauerstoff in das betr. Gelenk vervollkommnet. Wollenberg hat einen dafür geeigneten Apparat konstruiert, der diese Methode zu einem technisch einfachen und schnell zu erledigenden Verfahren macht und eine ganz ausgezeichnete Differenzierung der Details der Gelenke auf der Röntgenplatte ermöglicht. Das Verfahren ist absolut unschädlich.

Nr. 33. Curschmann: **Über Polyarthritis chronica deformans.** C. tritt für eine strikte Trennung dieses eminent chronischen Leidens vom akuten und chronischen Rheumatismus ein. Gestützt auf 167 selbst beobachtete Fälle und an der Hand zahlreicher Röntgenogramme bespricht Verf. die Entwickelungsstadien der deformierenden Polyarthritis. Sie kann schon in sehr frühem Alter auftreten. Das weibliche Geschlecht ist häufiger davon befallen, als das männliche. In frühen Fällen, wo z. B. schon die charakteristischen Atrophien der kleinen Hand und Fussmuskeln ausgeprägt sind, ist das Röntgenogramm bisweilen noch normal. Nur eine leichte Osteoporose macht sich schon bemerkbar. Diese nimmt in vorgeschritteneren Fällen an Intensität zu. Dazu kommen dann die Veränderungen an den knorpeligen und knöchernen Gelenkenden, Verschiebungen, Zusammengepresstsein mit sekundärer Versteifung, dann Subluxationen, die die Röntgenographien gut erkennen lassen. Die Muskelatrophien sind peripher bedingt. Die Haut an den betroffenen Gelenken zeigt oft trophische Störungen; Erytheme und Urticaria kommen gehäuft vor. Ätiologisch ist wenig bekannt.



Wadsach: **Ein solitärer Echinokokk der linken Lunge durch Aushusten spontan geheilt.** Dem in der Überschrift skizzierten Falle sind — nicht gerade glänzend reproduzierte — Thoraxaufnahmen beigegeben, die die Lage des Lungenechinokokkus und die allmählichen Veränderungen nach der Expektoration in interessanter Weise illustrieren.

Centralblatt für Chirurgie. 1906. Nr. 19.

Försterling: **Über Wachstumsstörungen nach kurzdauerndem Röntgenisieren.** Die Versuche wurden an Hunden und Kaninchen angestellt. Bei jungen, noch im starken Wachstum begriffenen Tieren rufen schon kurzdauernde einmalige Röntgenisierungen, die geringer sind, als unsere gebräuchlichen therapeutischen Dosen, eine erhebliche Wachstumshemmung in den exponierten Körperteilen hervor. Je älter die Tiere sind, desto geringer scheint die Wirkung des Röntgenlichtes zu sein; je jünger die Tiere sind, desto geringere Röntgenlichtdosen sind erforderlich. Sehr bedeutsam ist die aus diesen Untersuchungen zu ziehende praktische Nutzanwendung: therapeut. Röntgenisierungen bei kleinen Kindern nur bei malignen Neubildungen und Erkrankungen (z. B. Leukämie) anzuwenden. Dabei ausgedehnte schützende Abdeckung und Abblendung des übrigen Körpers. Wegen der kumulierenden Wirkung der Röntgenstrahlen empfiehlt es sich, die Röntgensitzungen möglichst einzuschränken und vor allem dieselben nicht zu schnell und zu häufig zu wiederholen.

Archiv für Verdauungskrankheiten. Bd. XI, Heft 6.

Schüle: **Studien über die Bestimmung der unteren Magengrenzen mit besonderer Berücksichtigung der Röntgenographie.** Die vergleichenden Untersuchungen über den Wert der klinischen Methoden zur Bestimmung der Magengrenzen, kontrolliert durch die sicherste Art der Bestimmung, die Röntgenographie, kommt S. zu dem Schluss, dass keine der Methoden völlig sicher ist, am zuverlässigsten die Perkussion im Stehen; bei Aufblähung mit Luft wird der Magen leicht überdehnt und tritt tiefer, wodurch eine abnorme Vergrösserung vorgetäuscht wird.

Archiv für Laryngol. und Rhinol. Bd. 18, Heft 2.

Mader: **Über Röntgentherapie in den oberen Luftwegen.** Nach Konstruktion besonderer Belichtungsröhren und -apparate konnte M. beim Schleimhautcarcinom ohne erhebliche Beschwerden des Patienten Rückbildung resp. Besserung erzielen. Bei anderweitigen Affektionen der Schleimhäute, wie z. B. chronischen Katarrhen, führte die Methode zu keinem Erfolge; ebenso wenig wurde mit Versuchen, die Schleimhaut durch die äussere Haut hindurch zu beleuchten, erreicht.

Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. 1906. 16. Bd., 1. Heft.

Neuwirth: **Über einen Fall von Tendinofasciitis calcarea rheumatica.** Der seltene Fall dieser eigentümlichen Erkrankung würde hier nicht erwähnt werden, wenn nicht die Röntgenographien einen wesentlichen Teil der Diagnose bildeten und wenn nicht durch dies Verfahren die Lage der eigentümlichen Kalkkonkremente in und unter der Haut sichergestellt wäre. Eine bis dahin gesunde Frau erkrankte nach einer heftigen Erkältung plötzlich unter Fieber, Schweissausbruch und allgemeinen Gelenkschmerzen; nach Abschwellung der Gelenke zeigen sich allenthalben unter der Haut Kalkablagerungen von Hirsekorn- bis Kleinerbsengrösse, namentlich in der Umgebung der Gelenke, und zwar dort, wo Sehnen und Aponeurosen sich an den Knochen ansetzen, stellenweise grössere Platten bildend. Unter Jucken und Brennen sowie allgemeinen Gelenkschmerzen treten wiederholt neue Nachschübe auf. Als Folgen finden sich neben den allmählich steinhart und indolent gewordenen Kalkeinlagerungen ein Vitium cordis, sowie hochgradige Abmagerung und Anämie. Besserung nach $2^1/_2$ jähriger Bettlägerigkeit. Gravidität und Wochenbett ohne Einfluss auf den Verlauf der Erkrankung. Auf Grund einer Arbeit von Wick, welcher den akuten Gelenkrheumatismus, die Arthritis nodosa und Osteoarthritis deformans für Erscheinungsformen derselben Krankheit hält, vermutet Verf. auch bei seinem Fall eine parasitäre Grundursache und rechnet ihn zum Gelenkrheumatismus; dafür sprach auch eine auffällige Besserung nach Salicylgebrauch. In der Litteratur fand N. nur neun einigermassen ähnliche Fälle vor.

Voltz: **Über kongenitale vollkommene Synostose der Wirbelsäule, in Verbindung mit Wachstumsanomalien der Extremitätenknochen.** Auch in diesem Falle war das Studium der Röntgenogramme ungemein wichtig für die Beurteilung. Bei einem neunjährigen durchaus intelligenten Mädchen besteht eine angeborene Skelettanomalie mit frühzeitiger, vollkommener Synostose der ganzen Wirbelsäule mit Ausnahme der beiden obersten Halswirbel, welche geringe Beweglichkeit zeigen; auch die Wirbelrippengelenke sind ankylotisch. An den Extremitäten zeigt sich ein verspätetes Auftreten der Knorpelkerne bei ausgedehnter knorpeliger Anlage der Epiphysen. Die Erkrankung ist als intrauterine Hemmungsbildung der knorpeligen Elemente anzusehen, dabei findet eine zwar übermässige Proliferation von Knorpelzellen statt (Chondrodystrophia hyperplastica), jedoch fehlt den Zellen offenbar das Vermögen der normalen Knorpelanlage gegenüber anderen Geweben, speziell der vordringenden gesteigerten Ossifikationszone sich zu differenzieren.

Wiener klin. Wochenschrift. 1905. Nr. 51.

v. Khautz: **Zur Kenntnis der Fibularfrakturen.** Neben den bekannten quer oder schräg verlaufenden Wadenbeinbrüchen kommen Frakturen vor, bei denen die Bruchlinie von hinten oben nach vorn unten zum Knöchel verläuft. Bei der meist geringen seitlichen Verschiebung der Bruchenden ist auf dem in sagittaler Richtung aufgenommenen Röntgenogramme keine Spur einer Bruchlinie zu sehen. Erst bei Aufnahmen in verschiedenen Durchmessern findet man die Bestätigung der klinisch oft sicher vermuteten Fraktur. Diese Form der Fibularverletzung ist bisher als relativ selten betrachtet worden. Verf. macht darauf aufmerksam, dass dem nicht so ist. Denn er konnte in $1^1/_2$ Jahren 16 derartige Befunde erheben, die er seiner Arbeit zu Grunde legt. Die Abbildungen sind recht kümmerlich und lassen die eigentlich damit bezweckte Darstellung nur ahnen. Verf. erörtert ausführlich den Mechanismus des Zustandekommens der Fraktur auf Grund der Knochenstrukturverhältnisse am unteren Fibulaende.

1906. No. 1. Hinterstoisser: **Zur Therapie der angeborenen Blasenspalte.** Der interessanten casuistischen Mitteilung ist ein Röntgenogramm des Beckens des 5 Jahre alten Knaben beigegeben, das wegen der vorhandenen Beckenspalte bemerkenswert ist. Im Bilde stehen die Knochen 8 bis 10 cm weit auseinander.

Nr. 3. Stegmann: **Zur Behandlung der Morbus Basedowii mit Röntgenstrahlen.** Seinen zwei in der Sitzung der k. k. Ges. der Ärzte vom 23. Juni 1905 demonstrierten durch Röntgen geheilten Basedowfällen reiht Verf. nunmehr einen dritten Fall an, der in ganz eklatanter Weise auf die Bestrahlung reagierte. Mit dem Rückgang des Umfanges der Struma schwanden die schweren Krankheitserscheinungen, und das Gewicht nahm zu. Die Wirkung erklärt Verf. durch eine Läsion der Drüsenepithelien der Schilddrüse, die zu einer quantitativen und qualitativen Veränderung der Sekretion führt.

Nr. 4. Schulz: **Zur Kasuistik des Fersenbeinbruchs.** Die genaue klinische Diagnose war ohne Röntgenographie nicht möglich. Die Seitenaufnahme beider Füsse liess mehrere Frakturlinien erkennen.

Nr. 10. Baer: **Zur Sonnenlichtbehandlung der Kehlkopftuberkulose.** Mitteilung von zwei Fällen, in welchen die Sorgosche Methode der Sonnenlichtbehandlung der Kehlkopftuberkulose sehr guten Erfolg aufwies. B. macht darauf aufmerksam, dass diese Methode eine gewisse physische Anstrengung verlangt und folglich bei schwachen und fiebernden Kranken nicht geeignet ist. Auch erlebt man bisweilen bei eben entfieberten Patienten bei Einleitung der Sonnenlichtbehandlung einen Wiederanstieg der Temperatur.

Nr. 14. Schütz: **Über röntgenologische Befunde bei Magenkarzinom.** In den sämtlichen sechs Fällen war ein von der Norm abweichender röntgenologischer Befund mit der von Holzknecht angegebenen Methode nachzuweisen, und zwar war das in allen Fällen übereinstimmende Ergebnis: fehlende und höchst mangelhafte Füllung des Antrum pyloricum von seiten der Wismut ingesta, Fehlen der Peristaltik dieses Teiles. Diese Befunde zeigen, wie es die Röntgenoskopie nicht allein ermöglicht, eine Pylorusstenose zu erkennen, sondern auch die Diagnose in einem Stadium zu stellen gestattet, in welchem die klinische Beobachtung noch keine Zeichen oder nur unsichere Symptome einer solchen aufweist. Allein über die Art des zur Stenose führenden Prozesses liefert das Verfahren derzeit noch keine bestimmten Anhaltspunkte, doch ist zu hoffen, dass für die Diagnose des Magencarcinoms und vielleicht auch für die Differentialdiagnose zwischen Ulcus und Carcinom wertvolle Anhaltspunkte gewonnen werden können.

Nr. 23. Exner: **Zur Behandlung der flachen Teleangiektasien mit Radium.** Verf. verfügt bereits über sechs Fälle von ausgedehntem Feuermal, die er mit Radium beseitigt hat. Genaue Vorschriften giebt er über die anzuwendende Technik, die einmal von der Grösse der zur Verfügung stehenden Radiumkapsel abhängt und sich auf der anderen Seite nach der individuellen Reaktion, der Grösse und Ausdehnung des Males, sowie nach Alter und Geschlecht richtet. Es handelt sich darum, eine möglichst gleichmässige Art der Bestrahlung vorzunehmen, damit jede Partie der Teleangiektasie in den gleichmässigen Zustand der Reaktion gerät, die niemals mehr als eine leichte Dermatitis, die nirgends weiter als bis zur Bläschenbildung führt, werden darf. Dann muss man monatelang warten, um den Effekt der Behandlung zu beurteilen. Durch direkte Sonnenbelichtung gelingt es, hässliche Pigmentationen, wie sie am Rande von radiumbestrahlten Partien aufzutreten pflegen, hintanzuhalten. Einzelne zu wenig belichtete Partien werden nach vielen Monaten (nicht zu früh!) nochmals behandelt, dieses Mal besonders vorsichtig, nur kurz und nur schwach bestrahlt, um dem Auftreten von Teleangiektasien zu begegnen. Ein besonderer Kniff in der Behandlung besteht darin, dass die Radiumkapsel stets auf verschiedene Hautpartien aufgelegt wird und während der Bestrahlung umgedreht wird, um auf diese Weise Unregelmässigkeiten der strahlenden Flächen auszugleichen. Die Resultate waren sehr zufriedenstellend. Früher scharlachrote Feuermäler sind nach der Behandlung nicht mehr auffallend und bei leichter Anwendung von Puder nicht mehr sichtbar, d. h. die bestrahlte Haut ist stellenweise leicht atrophisch, jedoch ohne Narben, stellenweise sieht man noch übriggebliebene Gefässverzweigungen wegen ungenügender Bestrahlung. Eine Gefässneubildung, wie sie nach Radium ebenso wie nach starker Röntgenisierung beschrieben ist, lässt sich aber vermeiden, wenn man zu starke Reaktion vermeidet.

Nr. 25. Stegmann und Just: **Die Wirkungen der Baden-Badener Thermen vom Standpunkt ihrer Radioaktivität.** Der Radiumgehalt der Baden-Badener Thermen ist der höchste in Deutschland. Noch mehr Emanation hat nur eine der kühlen Gasteiner Quellen. Die Versuche der Verf. gingen dahin, zu bestimmen, was mit der Emanation geschieht, wenn z. B. durch Trinken radioaktiven Wassers dem Körper eine grössere Menge Emanation zugeführt wird. Grössere Mengen der eingenommenen Emanation verlassen den Körper jedenfalls nicht mit dem Harn — normale Nierenfunktion vorausgesetzt. Dagegen enthält die nach dem Trinken ausgeatmete Luft grössere Mengen. Die Ausscheidung erreicht nach 15 bis 25 Minuten ein Maximum, dann fällt die Kurve langsamer, als sie angestiegen, wieder ab. Weitere Versuche lehrten, dass auch im Bade Emanation in den Körper gelangt. Die weiteren Auseinandersetzungen sind theoretischer Natur und sollen dazu beitragen, den bekannten Wirkungen der Baden-Badener Thermen auf Gicht und Rheumatismus, Erkrankungen des Blutsystems und Katarrhe verschiedener Schleimhäute positive Grundlagen als Erklärung zu geben. Interessant sind die Vergleiche der Röntgen- und Radiumwirkungen auf Gicht und die Harnsäureausscheidung.

Nr. 26. Benjamin, von Reuss, Sluka und Schwarz: **Beiträge zur Frage der Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Blut.** Auf den Inhalt der ausgedehnten Arbeit kann nur kurz eingegangen werden. Im „hämatologischen Teil" werden die Ergebnisse von Tierbestrahlungen publiziert: nicht nur die Bestrahlung blutbildender Organe vermag charakteristische Veränderungen hervorzurufen, sondern es hat auch die isolierte Bestrahlung des Blutes Hyperleukocytose und Lymphopenie zur Folge. Ein kardinaler Unterschied zwischen der Bestrahlung des gesamten Tieres und der isolierten Blutbestrahlung besteht jedoch darin, dass im letzteren Falle eine Regeneration mit erstaunlicher Leichtigkeit erfolgt und das Blutbild schon nach 24 Stunden zum Status quo ante zurückkehrt, während bei Totalbestrahlungen zur Regeneration 7 bis 10 Tage erforderlich sind. Die zusammenfassenden Thesen des „röntgenologischen Teiles" lauten: 1. Die Röntgenisierung ganz im allgemeinen bewirkt als Zeichen stattgehabter chemischer Zersetzung im Gewebe das Auftreten eines Stoffes, demgegenüber sich die polynukleären Leukocyten chemotaktisch positiv verhalten: Röntgenisierungsleukocytose, ein initiales Symptom. 2. Mit dem Entstehen dieses Stoffes im bestrahlten Gewebe steht vermutlich die röntgenotherapeutische Vorreaktion (Holzknecht), mit der durch ihn bedingten Leukocytose der initiale Harnsäureanstieg im Zusammenhang. 3. Scharf von der vorübergehenden Leukocytose zu trennen ist die Röntgenleukopenie. Sie entsteht nur bei Einwirkung der X-Strahlen auf die Leukocytenbildungsstätten und wird hervorgerufen durch die Beeinträchtigung, resp. Sistierung der Neuproduktion von weissen Blutkörperchen. Das Ergebnis des „chemischen Teiles" ist der Nachweis, dass nach intensiver Röntgenisierung im Organismus Cholin entsteht. Dabei ist bemerkenswert, dass das Auftreten dieses Körpers im Blute mit dem Auftreten der Hyperleukocytose zeitlich zusammenfällt. Natürlich ist das Auftreten des Cholins nicht der einzige chemisch nachweisbare Faktor. Nicht alle Röntgenveränderungen sind auf Cholin zu beziehen. Auch ist das Cholin nicht mit dem „Leukotoxin" identisch.

Nr. 28. Jungmann: **Technisch-therapeutische Mitteilungen zur Lupusbehandlung, speziell zum Finsenbetrieb.** Ohne Abbildungen unverständlich und aus diesem Grunde zum Referat ungeeignet. Für Interessenten sehr lesenswert!

Wiener klin. Rundschau. 1906. Nr. 12.

Jungmann: **Beitrag zur Technik der Röntgenisierung.** Illustrierte Beschreibung eines Hängestativs für Röntgenröhren, durch welches rasch jede Röhre in jede gewünschte Stellung gebracht werden kann. Details, da technischer Natur, schwer zu skizzieren, daher im Original nachzulesen!

Nr. 14. Levi: **Röntgenologische Untersuchungen über die Ermüdbarkeit des Herzens und des Zwerchfells bei Myasthenia gravis.** Im ganzen wurden 6 Fälle von Myasthenia röntgenologisch untersucht. Bei allen wurde darauf geachtet, ob die Form des röntgenologischen Mediastinalschattens eine Veränderung im Sinne einer persistierenden Thymus zeigte, bei allen mit negativem Resultat. Bezüglich der Herzdilatation nach Überanstrengung konnte bei 5 Fällen jede Veränderung ausgeschlossen werden, beim 6. hatte der schwere allgemeine Zustand eine nennenswerte Überanstrengung nicht ermöglicht, so dass das negative Resultat hier ohne Bedeutung ist. Bezüglich der Herabsetzung der Zwerchfellexkursionen im Anschluss an Überanstrengung ergaben die Untersuchungen von 2 Patienten nach bis zu hochgradiger Dyspnoea fortgesetztem Umherlaufen ein negatives Resultat, bei 2 anderen, die mittels minutenlanger, forcierter, tiefer Inspiration geprüft wurden, war das Resultat gleichfalls ein negatives, das heisst, die tiefsten, erreichbaren, inspiratorischen Exkursionen des rechten Zwerchfells waren nach der Überanstrengung so gross, wie vor derselben. Bei dem 5. Fall fand sich bei ein- und derselben Untersuchung einige Male positives (kleinere Exkursionen nach der Überanstrengung), einige Male negatives Resultat. Bei dem 6. Fall ergab die in Monatsdistanz vorgenommene Untersuchung, das erstemal ein positives, das zweitemal ein negatives Resultat.

Nr. 32. Kienböck: **Über die Strahlungsregionen der Röntgenröhren.** Die Intensität des Röntgenlichtes in den verschiedenen Radien der Röhren ist verschieden. Denn da die Stelle der Licht-



emission nicht frei, sondern im Antikathodenmetall liegt und ferner keineswegs punktförmig, bei harten Röhren sogar ziemlich gross ist, so kann keine gleichmässige Lichtverteilung auf die einzelnen Radien stattfinden. Auch die Glasdicke, die Form und die Qualität der Röhre beeinflussen diese Verhältnisse. Zu ihrer Aufklärung dienen Messungen mit dem Quantimeter, die die Resultierende aller Komponenten ergeben, sich also auf das Aussenlicht, wie es thatsächlich um die Röhre verteilt ist, beziehen. Die Versuche wurden an mehreren Röhren vorgenommen, und zwar derart, dass 1 cm breite, schwarz verpackte Quantimeterpapierstreifen von entsprechender Länge mit Heftpflaster dicht an die Röhrenwandung angeklebt wurden. Die Röhre wurde nun kräftig in Gang gesetzt und nach bestimmter Zeit abgestellt. Die Streifen wurden gleichzeitig entwickelt und mit der Skala verglichen. Das Ergebnis ergab in der Gegend des Normalstrahls die intensivste Strahlenwirkung, die nach beiden Seiten in charakteristischer, aber für die verschiedenen Röhren verschiedener Weise abnahm. Die Flankenstrahlung war ziemlich verschieden. Diese Methode erlaubt eine Röhrenprüfung und lässt die Lage des wirksamsten Strahlenbündels feststellen und bringt daher in röntgenographischer und röntgenotherapeutischer Beziehung eine sehr wesentliche Aufklärung. — Bei Prüfung zweier Reagenspastillen oder -Papiere auf ihre relative Empfindlichkeit, lege man sie nicht in die Symmetrieebene der Röhre hintereinander, d. h. den einen auf die negative, den anderen auf die positive Seite des Normalstrahles, sondern lagere sie symmetrisch rechts und links von der genannten Ebene. Reagenspastillen sollen ihren Platz im therapeutischen Strahlenbündel selbst finden (und zur Vermeidung lokaler Abblendung während der Sitzung wiederholt verschoben werden) oder an der negativen Seite des Herdes, nicht aber an der positiven Seite, wo das Licht häufig schwächer ist. Verhängnisvolle Folgen würde z. B. die Lagerung der Pastille in die Randstrahlung, wo die Lichtintensität nur den 6. Teil beträgt, nach sich ziehen. Man würde dabei nämlich, wenn man z. B. behufs Epilation mit normalgestellter Röhre arbeitet, bis zum sechsfachen der Normaldose applizieren und Verbrennung erzielen.

Hygiea, Jahrgang 66. p. 1142. **Nordisk Tidskrift for Terapi**, Jahrgang 3. p. 8. **Hygiea**, Jahrgang 67. p. 716.

Sjögren: **Über Röntgentherapie von Sarkom.**

Sjögren: **Über Röntgentherapie von malignen Geschwülsten.**

Sjögren: **Über Nachbehandlung von operierten malignen Geschwülsten mit Röntgenisierung.** In den vorliegenden Arbeiten legt Verfasser seine bisherigen Erfahrungen nieder, sowohl in Bezug auf die ausschliessliche Röntgentherapie, als auch auf dieselbe als Nachkur nach einer Operation benutzt. Seine bisherige Kasuistik umfasst 21 Fälle Krebs, unter welchen 14 ohne und 5 mit Recidiv geheilt wurden, und 3 von Sarkom. Die Krankengeschichten werden im Original ausführlich mitgeteilt. Angezeigt erscheint die Behandlung mit Röntgenstrahlen besonders gegenüber grossen Krebsgeschwüren, wo die Exzision nur schwierig ausführbar oder ganz ausgeschlossen ist. Der Unterschied zwischen weichen und harten Röhren, bezw. zwischen Oberflächen- und Tiefenwirkung, ist beim Verfasser die jetzt allgemein angenommene. Verfasser arbeitet augenscheinlich in vollem Einverständnis mit den operierenden Chirurgen und hält sich frei von den in der Litteratur hier und dort auftauchenden Überschwänglichkeiten. In voller Übereinstimmung mit Krogius macht er dessen Worte zu den seinen: „Ich glaube, dass es unter den bösartigen Geschwülsten einige giebt, an welchen die Röntgenstrahlen eine eklatante zerstörende Wirkung ausüben, dass wir vielleicht durch fortgesetzte methodische Untersuchungen soweit kommen werden, dass wir im voraus die günstigen Fälle diagnostizieren können, und dass wir durch die Verbesserung der Technik und besonders durch passende Kombination von operativem Eingreifen mit Röntgentherapie dazu kommen werden, innerhalb gewisser Grenzen die Brauchbarkeit dieser Methode bedeutend zu entwickeln.“ Warm empfiehlt Verfasser in der letzten Arbeit, so oft wie möglich neu operierte Fälle mit Röntgenisierung nachzubehandeln; er selbst verfügt über 10 neu operierte Brustkrebse und 2 Sarkome. Können Recidive bösartiger Geschwülste in dieser Weise an Zahl verringert werden, so ist hierdurch ein neues Feld für die Anwendung der Röntgenstrahlen gewonnen.

Presse méd. 1905. Nr. 83.

Tuffier: **Localisation et extraction des projectiles par un procédé basé sur la simple radioscopie.** Verfasser stellt mit Hilfe des Crookesschen Röntgenoskops den Verlauf des direkten, den Fremdkörper treffenden Strahles fest und markiert dessen Ein- und Austrittstelle auf der Haut. Dies wiederholt er in einer Ebene, die bei der ersten röntgenoskopischen Aufnahme senkrecht steht. Der Schnittpunkt der Verbindungslinie dieser vier Punkte ist der Sitz des Fremdkörpers. Derselbe wird nun durch folgenden Apparat festgelegt: „Ein biegsamer Metallstreifen, welcher kreisförmig gebogen ist und dessen Enden sich fast berühren, ist durch ein Gelenk so beweglich, dass seine Enden sich bald nähern, bald sich voneinander entfernen können, so dass der Kreis bald grösser, bald kleiner ist und der Metallstreifen sich exakt an den betreffenden Rumpfteil oder das Glied anlegen lässt. Auf dem Metallband ist mittels Klemmschraube ein Stielträger befestigt, der eine Zeigernadel trägt, die sich durch ein Gelenk nach allen Seiten frei bewegen lässt und durch eine Schraube festgestellt werden kann. Das Metallband

wird nun um den betreffenden Körperteil gelegt in derselben Ebene, welche durch die vier markierten Punkte gegeben ist, und diese letzteren werden auf das Metallband übertragen. Nun wird dieses abgenommen und in demselben werden je zwei sich gegenüberliegende Punkte durch Fäden verbunden. Auf den Kreuzungspunkt der beiden Fäden wird die Nadel gerichtet und in dieser Stellung festgeschraubt. Die Fäden werden entfernt; der Apparat kann sterilisiert und jederzeit wieder in die ursprüngliche Lage auf den betreffenden Körperteil gebracht werden. Die Nadel zeigt dann auf den Fremdkörper. Drei Zeichnungen veranschaulichen das Gesagte, und einige Fälle aus der Praxis des Verfassers bestätigen die Brauchbarkeit des Apparates.

1906. Nr. 9.

Leven et Barret: **Radioscopie gastrique. Forme, limite énférieure et mode de remplissage de l'estomac.** Verfasser haben röntgenoskopische Untersuchungen des Magens in leerem und vollem Zustand angestellt und die Resultate bildlich wiedergegeben. Bei aufrechter Haltung ist der Magen fast genau vertikal gerichtet und hat einen oberen breiteren und einen unteren, fast schlauchförmigen Abschnitt. Zwischen beiden befindet sich ein nach innen vortretender konvexer Vorsprung, auf welchem eine verschluckte Bismutpille 4—6 Minuten liegen bleibt, bevor sie auf den untersten Teil des Magens fällt. Letzterer befindet sich in der Nähe des Nabels, manchmal oberhalb desselben, manchmal 3—4 cm tiefer, ohne dass das Überschreiten der Nabelhöhe durch die untere Magengrenze Zeichen einer Dilatation wäre. Der leere Magen hat eine schlauchförmige Form; bei einem gesunden Individuum ist nach Verschlucken von 40—50 ccm Flüssigkeit die Linie der oberen Flüssigkeitsgrenze ebenso hoch wie nach dem Verschlucken von 280—300 ccm. Bei höheren Flüssigkeitsmengen steigt die Linie etwas höher, während gleichzeitig die Magenform sich ändert, indem eine Erweiterung im queren Durchmesser stattfindet. Bei bestehender Magendilatation steigt das Flüssigkeitsniveau stetig, doch viel langsamer als bei normalem Magen, so dass mehrere Hundert Gramm notwendig sind, um die obere Flüssigkeitslinie auf dieselbe Höhe zu bringen, wie dies unter normalen Verhältnissen bereits bei 40—50 g der Fall ist. Trotzdem kann die untere Magengrenze immer auf gleicher Höhe bleiben, so dass das röntgenoskopische Bild der Füllungsart des Magens notwendig ist, um sagen zu können, ob derselbe dilatiert ist oder nicht.

Comptes rend. de l'acad. des sciences. T. CXLI. Nr. 3.

Guilleminot: **Étude des côtes par l'orthodiascopie.** G. giebt ein röntgenoskopisches Verfahren an, mit Hilfe dessen man mit ziemlicher Genauigkeit den Winkel messen kann, den die Rippen mit der Wirbelsäule in der Inspiration oder in der Exspiration bilden. Die Differenz dieser beiden, den funktionellen Winkel, bestimmte er zu durchschnittlich 5° 4′. Verf. glaubt, dass aus dem Vergleich der funktionellen Winkel beider Seiten bei einem Individuum diagnostische Schlüsse gezogen werden können.

T. CXL. Nr. 26.

Reims et Salmon: **Traitement du cancer cutané par le radium.** Mit Radium kann man echte Oberflächenkrebse behandeln, auch wenn sie noch 4 cm Durchmesser haben. Die Behandlung, die ein kluger Kranker selbst ausführen kann, dauert 2—3 Monate und erzielt sehr schöne lokale Erfolge, ohne dass ein Auftreten von Lymphdrüsenmetastasen verhindert werden kann. Obwohl die Radiumbehälter 15 Min. bis 1 Stunde lang aufgelegt werden müssen, haben die Verf. bei ihren Fällen keine Reizerscheinungen in der Umgebung der belichteten Stelle beobachtet. Es ist nicht anzunehmen, dass durch Anwendung von mehr Radiumsalz oder längere Sitzungen der Heilerfolg beschleunigt wird.

Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôp. de Paris. 1906. Nr. 9.

Rénon und Tixier berichteten über einen erfolgreich mit Röntgenstrahlen und Injektionen von antitoxischem Serum behandelten Fall von **progressiver perniziöser Anämie**. Die 68jährige Patientin wurde zunächst der Arsenikbehandlung unterzogen, dann das Knochenmark des Femur in Sitzungen von 15—20 Minuten Dauer bestrahlt. Unter dem Einfluss der Röntgentherapie nahm die Zahl der Erythrocyten beträchtlich zu, während die Leukocytenzahl abnahm. Zur Kompensierung letzterer Wirkung wurde die Hervorrufung einer Hyperleukocytose durch Injektion von Diphtherieheilserum angestrebt, dann eine Zeit hindurch nur die Seruminjektionen angewendet. Während unter der reinen Arsenikbehandlung der Zustand sich verschlimmerte, trat nach fünf Bestrahlungen die erwähnte Besserung des Blutbefundes ein, ebenso besserte sich der Allgemeinzustand und es nahm das Körpergewicht um $^1/_2$ kg zu. In der dritten Behandlungsperiode, welche drei Röntgenbestrahlungen und vier Seruminjektionen von im ganzen 45 ccm umfasste, erfolgte beträchtliche Zunahme der Erythrocytenzahl und Zunahme des Körpergewichtes um $1^1/_2$ kg, die Behandlungsperiode umfasst 14 Diphtherieseruminjektionen von im ganzen 265 ccm. Die Zahl der Erythrocyten stieg auf $2^1/_2$ Millionen, der Hämoglobingehalt erreichte fast normale Werte und das Körpergewicht nahm weiter um $4^1/_2$ kg zu, das Allgemeinbefinden, Appetit und Funktion des Magendarmtraktes gestaltete sich sehr günstig, so dass der Fall klinisch als geheilt betrachtet werden konnte. Trotz der reichlichen Serumdosen wurde weder Erythem, noch auch eine stärkere lokale Reaktion beobachtet. Es wird zwei Stunden nach der Seruminjektion eine beträchtliche

Steigerung der Erythrocytenzahl beobachtet, welche ihr Maximum vier bis fünf Stunden nach der Injektion erreicht, dann wieder abnimmt, jedoch ist 24 Stunden nach der Injektion die Leukocytenzahl grösser als vor der Injektion. Injektionen von physiologischer Kochsalzlösung riefen nur unbedeutende Schwankungen der Erythrocytenzahl hervor. Im Anschluss an die Injektionen steigt die Zahl der polynukleären eosinophilen Leukocyten. Die gleiche Wirkung auf die Zahl der Erythrocyten und eosinophilen Leukocyten konnte auch nach den Röntgenbestrahlungen beobachtet werden. Die Wiederherstellung des Blutes war niemals von ausgesprochener Myeloidreaktion begleitet. Aus der mitgeteilten Beobachtung geht hervor, dass die Arsenikbehandlung keine spezifische Therapie der perniziösen Anämie darstellt. Andererseits ist der Parallelismus der Wirkung zwei so differenter Mittel, wie Röntgenstrahlen und Diphtherieheilserum in hohem Masse bemerkenswert. Wahrscheinlich ist es die Bildung von Leukolysinen und Hämolysinen, welche zur Herbeiführung einer stärkeren Reaktion des Knochenmarkes erforderlich ist. Das Nachlassen der Wirksamkeit kann durch die Bildung von Antihämolysinen und Antileukolysinen erklärt werden. Es empfiehlt sich daher der Reihe nach verschiedene Agentien, vielleicht auch verschiedene Serumarten anzuwenden.

Annales of surgery. April 1906.

Cannon a. Murphy: **The movements of the stomach and intestines in some surgical conditions.** Verfasser beobachteten im Röntgenogramm die Bewegungen des gesunden und des durch Operation angegriffenen Magendarmkanals. Zu diesem Zwecke fütterten sie Katzen mit einem Wismut-Nahrungsgemisch, und zwar die operierten Katzen nach dem Erwachen aus der Narkose, legten die Tiere auf den Röntgenschirm und pausten die Bewegungen auf Papier durch. Die Resultate der interessanten Versuche sind kurz folgende: 1. „Im normalen Magen und bei normaler Kost beginnen die Magenbewegungen 10 Minuten nach der Nahrungsaufnahme und ist der Magen in etwa 3 Stunden wieder leer. 2. Nach Darmresektionen von etwa 8 Zoll Länge begannen die Magenbewegungen ebenfalls sehr bald nach ber Nahrungsaufnahme, doch blieb der Pylorus krampfhaft geschlossen, und erst nach Ablauf von 5—6 Stunden trat Mageninhalt in den Darm. Verfasser glauben, es sei dieser reflektorische Schluss des Pförtners eine Art Selbstregulierung des Körpers, damit nicht eher etwas in den Darm trete, bevor eine peritoneale, etwa in 6 Stunden eintretende Verklebung eingetreten ist. 3. Bei End-zu-Endvereinigung der resecierten Darmenden ging der Darminhalt ohne Stocken durch die Stelle der Vereinigung hindurch, während bei seitlicher Anastomosenbildung stets an der Stelle der Anastomose eine Aufstauung der Speisen — wahrscheinlich infolge der einseitigen Durchschneidung der cirkulären Muskelfasern — eintritt. 4. Nach Abbindung des Darmes, 25 cm unterhalb des Pylorus, wurde die Nahrung zunächst gegen den verlegenden Ring geschleudert, dann trat ein Zerfallen derselben in einzelne Teile ein, und schliesslich strömte sie nach dem Pylorus zurück. 5. Nach künstlicher Thrombosierung der Gefässe eines Dünndarmabschnittes lagen Magen und Darm völlig ruhig. 6. Die Äthernarkose, die Berührung der Därme mit Luft übten keinen, langdauerndes Betasten der Därme aber einen deutlichen verlangsamenden Einfluss auf die Beweglichkeit der Därme aus." Verfasser glauben, dass sich die geschilderten Einflüsse bei asthenischen Personen in erhöhtem Masse zeigen werden.

Brit. med. journ. 1906. 7. April.

Ross: **The effect of various rays on trypanosomes.** Verfasser hat zahlreiche aktive Trypanosomen, die sich in flüssigen Blutpräparaten befanden, verschiedentlich in Zeiträumen von einer halben bis zu einer ganzen Stunde starken Röntgen-, Finsen-, und Radiumstrahlen ausgesetzt, ohne dass irgend welche bemerkenswerte Wirkung auf den Organismen festzustellen war. Er schliesst hieraus, dass von einer unmittelbar letalen Wirkung dieser Strahlen auf Trypanosomen, wie dies anderweitig behauptet ist, nicht die Rede sein kann.

Bull. of the John Hopkins hospital. Januar 1906.

Baetjer: **The X-ray diagnosis of thoracic aneurysms.** In den letzten 4 Jahren sind im John Hopkins-Hospital zu Baltimore 104 Fälle von Aneurysmen der Brustaorta zur Beobachtung gelangt, die sämtlich mit Röntgenstrahlen untersucht wurden. Nach eingehender Besprechung gerade auch der differentialdiagnostisch in Betracht kommenden Erkrankungsformen giebt Verfasser folgende Regeln an, die für die Erkennung der Lokalisation des Aneurysma sich ihm bewährt haben. 1. Das Aneurysma des aufsteigenden Teiles der Aorta erzeugt einen Schatten, der mehr rechts als links vom Brustbein gelegen ist, über dem Herzen sich befindet und der der vorderen Brustwand näher liegt als der hinteren. 2. Das Aneurysma des Aortenbogens lässt einen Schatten erkennen, der ein wenig mehr nach links vom Brustbein gelagert ist, sich aufwärts nach dem Halse zu verschieden weit erstreckt und der vorderen Brustwand besonders nahe gelagert ist. 3. Bei Aneurysmen der absteigenden Brustaorta sieht man einen Schatten, der links vom Brustbein liegt und der hinteren Brustwand angelagert ist. Einige Einzelfälle von besonderen diagnostischem Interesse sind beigegeben.

Werner (Hamburg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Aus der Tübinger Medizinischen Klinik.

Über chronische Wirbelsäulenversteifung.

Von

Oberarzt Dr. **Schlayer,** kommandiert zur Klinik.

(Hierzu Tafel XXII, XXIII und XXIV, Fig. 1 und 2.)

Die grosse Zahl von eingehenden Arbeiten, die sich in den letzten Jahren mit der chronischen Wirbelsäulenversteifung beschäftigt hat, hat uns wesentliche Fortschritte gebracht.

Von klinischer Seite wurde durch Magnus-Levy[1]), Anschütz[2]) und andere besonders betont, dass die bisher eingehaltene Einteilung der Krankheit in zwei verschiedene Gruppen, hinter denen man auch verschiedene Arten des Prozesses vermutete, der schärferen Kritik auf Grund grösseren Materials nicht standhält.

Das letzte differentialdiagnostische Moment, das noch übrig blieb, um zwischen Bechterewschem und Pierre-Marie-Strümpellschem Typus unterscheiden zu können, die Mitbeteiligung grosser Gelenke oder überhaupt anderweitiger Gelenke hat sich auch als nicht stichhaltig erwiesen, da sich bei einer Anzahl von Fällen, die sonst Bechterewschen Typus zeigten, frühere Beteiligung von Gelenken oder Beteiligung kleiner Gelenke nachweisen liess.

Die Arbeiten von Fränkel, Simmonds[3]), die in dieser Zeitschrift erschienen, und ferner die von Janssen,[4]) haben nun die längst erwünschte anatomische Begründung des gesamten Bildes gebracht. Nach ihnen handelt es sich bei der chronischen Wirbelsteifigkeit um zwei verschiedene Prozesse.

Der eine, die Spondylitis deformans, beginnt an den Zwischenwirbelscheiben, führt zur starken Deformierung der Wirbelkörper, Exostosenbildung und Synostosierung der Wirbelkörper, dagegen bleiben die kleinen Wirbelsäulengelenke relativ frei oder sind nur streckenweise befallen. Diese Erkrankung findet sich vorzugsweise in höherem Alter.

Der andere Prozess, die Arthr. ankylopoetica chron., beginnt an den kleinen Wirbelsäulengelenken, befällt diese sehr ausgedehnt und fast gleichzeitig, führt zur Synostose derselben, ergreift auch die Bänder und bringt zwischen ihnen Verknöcherung zu stande. Dabei ist keine oder nur unwesentliche Deformation der Wirbelkörper und keine oder nur vereinzelte Exostosierung vorhanden.

Die eine Erkrankung wäre dementsprechend primär eine Zwischenscheiben- resp. Knochenerkrankung, die andere primär eine Gelenks- resp. Bändererkrankung.

---

[1]) Mitteil. aus den Grenzgebieten IX, S 626.
[2]) Mitteil. aus den Grenzgebieten VIII, S. 461.
[3]) Band VII dieser Zeitschrift.
[4]) Mitteil. aus den Grenzgebieten XII, S. 721.



Fränkel besonders hebt hervor, dass die Spangenbildung zwischen den Wirbelkörpern sich bei beiden Erkrankungen findet.

Bei beiden Prozessen kann es zur hochgradigen Osteoporose kommen, und zwar auch bei der Spondyl. deform., trotz der Produktivität, die sich in der Exostosenbildung und der Verdichtung der Rindenschicht äussert.

Fränkel ist nun auf Grund seiner anatomischen Studien an klinisch bekannten Fällen, ebenso wie Magnus-Levy und Anschütz an der Hand klinischer Erfahrungen zu der Anschauung gekommen, dass die Unterscheidung von Bechterewschem und Pierre-Marie-Strümpellschem Typus nicht berechtigt ist, da diesen beiden Krankheitsformen keine anatomisch getrennten Vorgänge in der Wirbelsäule zu Grunde liegen.

Sein Material ist naturgemäss noch klein, und so war es wünschenswert, weitere Studien in dieser Richtung mit Hilfe des Röntgenverfahrens am Kranken selbst anzustellen.

Es war zu hoffen, dass dadurch mit Hilfe der oben angegebenen Differenzierungsmomente bei ausgebildeten Fällen von chronischer Wirbelsteifigkeit eine Unterscheidung zwischen Spondyl. deform. und Arthr. ankylopoetica chron. zu erreichen wäre.

Bei den ersten Aufnahmen stellte sich jedoch hindernd der Umstand in den Weg, den Hoffa hervorgehoben hat, dass die Proc. artic. durch die Wirbelkörper gedeckt und deshalb nur schwer erkennbar sind, insbesondere feinere Veränderungen am Gelenk mit Ausnahme starker Exostosen nicht sichtbar werden.

Durch einen einfachen Kunstgriff liess sich diese Schwierigkeit für die Lendenwirbel wenigstens umgehen: bei der üblichen Aufnahme mit Kompressionsblende genügt es, den Focus der Röhre dicht unter den oberen Rand der Blende einzustellen, um die Gelenkfortsätze der unteren im Bilde sichtbaren Wirbel in den Intervertebralraum zu projizieren, wo sie mit grösster Schärfe jedes Detail auch der Gelenkflächen zeigen; diese sind freilich nur von der Seite zu sehen, das Gelenk selbst tritt als Spalt zu Tage, wie aus Figur 1, Tafel XII ersichtlich ist. Diese Möglichkeit der Darstellung ist besonders wesentlich für beginnende, erst kurze Zeit bestehende Fälle von Wirbelsteifigkeit, bei denen das Röntgogramm sonst keine Veränderung an der Wirbelsäule nachweisen kann.

Wegen dieses Vorteils und wegen der einer scharfen Übersicht günstigeren Verhältnisse wurden vorzugsweise Aufnahmen der Lendenwirbelsäule gemacht, sobald die klinische Untersuchung deren Mitbefallensein zeigte und wie bekannt, ist dies ja sehr häufig der Fall.

Es gingen uns im Laufe eines Jahres 14 Patienten mit ausgeprägter Wirbelsäulensteifigkeit zu, deren klinische Daten zusammen mit den Bildern im folgenden kurz erörtert seien; dabei ist mit Rücksicht auf eine Vergleichung zwischen klinischem und anatomischem Befund die Einteilung in Fälle von Bechterewschem und Pierre-Marie-Strümpellschem Typus beibehalten, so weit sie sich durchführen lässt. Als ausschlaggebendes Symptom hierfür wurde die Mitbeteiligung anderer Gelenke, speziell grosser betrachtet, da wir ja den übrigen früher festgehaltenen Unterscheidungsmerkmalen, Richtung des Fortschreitens, Heredität, Trauma, Kyphose usw. nach den oben citierten Arbeiten kein Gewicht mehr beilegen können.

Alle Fälle, bei denen stärkeres Trauma eingewirkt hatte, wurden beiseite gelassen, um eine scharfe Abgrenzung gegen Kümmellsche Fraktur und Spondylitis traumatica zu erzielen; dagegen diejenigen Patienten, bei denen sich die Erkrankung im Anschluss an leichteste Traumen, z. B. einmaliges Heben einer mässig schweren Last, Übergiessen mit kaltem Wasser usw. fühlbar gemacht hatte, mit aufgenommen.

Ebenso liessen wir diejenigen Fälle, bei denen Caries der Wirbel als Ursache für die Steifigkeit in Frage kam, beiseite.

Fälle von Typus Bechterew.

1. W., 33jähriger Mann. Seit 3 Monaten nach kurzem Tragen einer Egge Schmerzen und Steifigkeit im Kreuz. Keine Polyarthritis, keine Gonorrhoe, keine Lues.

Befund: Untere Brust- und die Lendenwirbelsäule völlig steif. Letztere sehr druckempfindlich. Keine Beteiligung anderer Gelenke. Keine Parästhesien; dagegen besteht Fieber bis 38,8 monatelang.

Röntgenogramm: normal.

Verlauf: Fieber verschwand allmählich. Steifigkeit unverändert.

2. F., 34jähriger Mann; seit $1^{1}/_{4}$ Jahren nach einmaligem Heben einer mässig schweren Last Steifigkeit in der Lendenwirbelsäule.

Ätiologie: keine Polyarthritis u. s. w.

Befund: Versteifung der Lendenwirbelsäule, jedoch nicht völlige Unbeweglichkeit. Andere Gelenke nicht beteiligt. Keine Parästhesien. Kein Fieber. Keine hysterischen Symptome.

Röntgenogramm: ist völlig normal. Proc. artic. deutlich sichtbar, Gelenkspalt ebenso.

3. B., 50jähriger Mann. Seit $1^{1}/_{2}$ Jahren Steifigkeit im Rücken.

Ätiologie: keine Polyarthritis, keine Lues, keine Gonorrhoe.

Befund: starke Versteifung der unteren Brust- und der ganzen Lendenwirbelsäule, die druckempfindlich sind. Keine Kyphose. Sämtliche Gelenke sonst frei. Keine Wurzelsymptome. Es besteht dauernd leichtes Fieber bis 38,3 abends.

Röntgenogramm (Tafel XXII, Nr. 2): deutlich beginnende Brückenbildung zwischen den Wirbelkörpern IV u. V. Ausfüllung des Dreiecks zwischen Wirbelkörper und dem in den Intervertebralraum projizierten Wirbelbogen durch einen ziemlich dichten Schatten (an der Stelle des Pfeils); Gelenkflächen des Proc. artic. noch sichtbar, etwas verwischt. (S. nebenstehende Textfigur, die nach dem Negativ gezeichnet ist; im Positiv ist die beschriebene Ausfüllung links.)

Verlauf: keine Besserung.

4. A., 50jähriger Mann. Seit 2 Jahren im Anschluss an Übergiessung des Rückens mit kaltem Wasser Steifigkeit der Wirbelsäule.

Ätiologie: Mehrfach recidivirende Polyarthritis, zuletzt vor 3 Jahren.

Befund: Lendenwirbelsäule völlig versteift und druckempfindlich. Keine Kyphose. Die übrigen Gelenke sind frei. Keine Wurzelsymptome, kein Fieber, keine Parästhesien.

Röntgenogramm (Tafel XXII, Nr. 3): im ganzen normal. Proc. artic. sichtbar, Gelenkflächen in ihren Conturen verwischt.

Verlauf: keine Besserung.

5. H., 44jährige Frau. Seit $2^{1}/_{2}$ Jahren Versteifung des Rückens. Starke Parästhesien im r. Bein, ausstrahlend bis in die Fussspitze. Keine sonstigen Wurzelsymptome.

Ätiologie: keine Polyarthritis, keine Lues oder Gonorrhoe.

Befund: untere Brust- und die ganze Lendenwirbelsäule versteift, letztere besonders stark empfindlich. Keine Kyphose. Die übrigen Gelenke völlig frei. Zweifellose Symptome von Hysterie. Kein Fieber.

Röntgenogramm (Tafel XXII, Nr. 4): Verschmälerung der Intervertebralräume. Proc. artic. kaum mehr differenzierbar, ihre Gegend ist erheblich verbreitert. Das ganze Bild zeigt scharfen Kontrast zu dem der normalen Lendenwirbelsäule.

Verlauf: die hysterischen Symptome nahezu gänzlich beseitigt, die Wirbelsäulenversteifung unverändert.

6. M., 36jähriger Mann. Seit $5^{1}/_{2}$ Jahren zunehmende Versteifung der Halswirbelsäule.

Ätiologie: Gonorrhoe; keine Polyarthritis.

Befund: Steifigkeit der Hals- und oberen Brustwirbelsäule. Starke Empfindlichkeit dieser Teile. Leichte Kyphose der unteren Hals- und oberen Brustwirbelsäule. Keine anderen Gelenke befallen. Sehr starke Parästhesien in beiden Armen bis in die Fingerspitzen. Kein Fieber.

Röntgenogramm: Halswirbelsäule völlig normal.

Verlauf: Während der Beobachtung Fortschreiten der Erkrankung auf die Brustwirbelsäule.

7. K., 34jährige Frau. Seit 8 Jahren Steifigkeit der Wirbelsäule, besonders der unteren Brust- und Lendenwirbelsäule. Keine Polyarthritis, keine Lues, keine Gonorrhoe.

Befund: Starke Versteifung der Lendenwirbelsäule. Keine Kyphose. Gelenke frei. Starke Parästhesien in den Beinen. Zweifellose Symptome von Hysterie.

Röntgenogramm (Tafel XXII, Nr. 5): Ausser Verwischung der Umgebung der Gelenkspalten an den Proc. articul. und einer sehr kleinen Knochenwucherung am 2. Lendenwirbelkörper kein krankhafter Befund.

Verlauf: Besserung der Hysterie; die Steifigkeit bleibt unverändert.

8. Sch., 60jähriger Mann. Seit 1 $^1/_2$ Jahren Versteifung der Lendenwirbelsäule.

Ätiologie: Keine Polyarthritis u. s. w.

Befund: Untere Brust- und die ganze Lendenwirbelsäule unbeweglich, nicht druckempfindlich. Keine Kyphose. Starke Parästhesien im r. Oberschenkel. Kein Fieber. Keine anderen Gelenke befallen.

Röntgenogramm (Tafel XXII, Nr. 6 und Tafel XXIII, Nr. 1): In mehreren Bildern auffällige starke Verdichtung der Wirbelsäule, besonders hervortretend im Gegensatz zu der deutlich sichtbaren Spongiosazeichnung der Darmbeinschaufel, grosse Exostosen (durch Pfeil markiert), Deformation der Wirbelkörper, Details an den Proc. artic. nicht zu erkennen.

Verlauf: Bis heute derselbe Befund.

9. R., 61jährige Frau. Seit 3 Jahren Schmerzen und Steifigkeit im Kreuz.

Ätiologie: Keine Polyarthritis u. s. w.

Befund: Brust- und Lendenwirbelsäule versteift; nicht druckempfindlich. Leichte Kyphose in den unteren Brustwirbeln. Parästhesien in den Fingern. Kein Fieber.

Röntgenogramm (Tafel XXIII, Nr. 2): In mehreren Bildern hakenförmige Brückenbildung zwischen den Wirbelkörpern, leichte Deformation der Wirbelkörper, keine Exostosen, Gegend der Proc. artic. verschwommen.

Verlauf: Keine Besserung.

10. H., 55jährige Frau. Seit 1 Jahre Schmerzen entlang der Wirbelsäule und Versteifung; seit $^1/_4$ Jahr Schmerzen in den Fingergelenken. Die Finger werden bei Erregung, Anstrengung und kühler Witterung oft schwarzblau, die Nägel weiss, dabei hat sie pelziges Gefühl in den Fingern. Keine Polyarthritis, keine Lues oder Gonorrhoe.

Befund: Versteifung der unteren Brust- und der ganzen Lendenwirbelsäule. Sclerodermie im atrophischen Stadium an den Fingern mit kleinen Narben von Hautnekrosen. An der Vorderfläche des Halses dasselbe Bild. Kinn der Brust infolge der Sclerodermie stark genähert. Kontraktur der cucullares, Atrophie der Gesichtsmuskulatur, Kyphose in der unteren Brustwirbelsäule.

Röntgenogramm (Tafel XXIII, Nr. 3 u. 4): Die Brustwirbelsäule zeigt geringe Brückenbildung zwischen 11. und 12. Brustwirbel und 1. Lendenwirbel; in der Gegend des Rippenansatzes R. eine kleine Exostose am 11. Brustwirbel. Die Lendenwirbelsäule zeigt, für sich aufgenommen, gänzlich normale Verhältnisse.

Nr. 4: Die Endphalangen der Finger zeigen das Bild der trophischen Störung, wie sie für Raynaudsche Krankheit charakteristisch ist. Die Köpfchen sehen wie abgenagt aus. Gelenke frei.

Fälle von Pierre-Marie-Strümpellschen Typus.

11. S., 47jähriger Mann. Seit 10 Monaten zunehmende Steifigkeit der Wirbelsäule, gleichzeitige Versteifung beider Hüftgelenke. Vor 20 Jahren Polyarthritis.

Befund: Lendenwirbelsäule und beide Hüftgelenke, bes. das r., werden steifgehalten, sind aber noch etwas beweglich; starke Druckempfindlichkeit. Keine Parästhesieen, keine Kyphose, kein Fieber.

Röntgenogramm: Ist normal. An den Gelenkflächen keine Erkrankung erkennbar.

Verlauf: Nach $^1/_2$jähriger sehr konsequenter Heissluftbehandlung Ausheilung der Versteifung.

12. W., 22jähriger Mann. Seit 5 Jahren Steifigkeit des unteren Teiles der Wirbelsäule. Vorausgegangen sind zahlreiche Attacken von Polyarthritis, die sämtliche Gelenke befallen hatte. Ein Bruder hat dasselbe Leiden.

Befund: Lendenwirbelsäule am stärksten versteift, sehr empfindlich gegen Erschütterung, nicht gegen Druck. Keine Kyphose, kein Fieber. Geringe Steifigkeit und Druckschmerzhaftigkeit sämtlicher grossen Gelenke. Keine Parästhesien und Wurzelsymptome.

Röntgenogramm (Tafel XXIII, Nr. 5): Dreimalige Aufnahme zeigt immer wieder sehr starke Verwischung und Verbreiterung der Gegend der Proc. articul., Gelenkspalt nur andeutungsweise noch zu erkennen, sonst normale Verhältnisse.

Verlauf: Keine Besserung.

13. Ab., 35jähriger Mann. Seit 5 Jahren Versteifung der Wirbelsäule, vorausgehend und zwischendurch noch auftretend, zum letzten Male vor 3 Jahren, zahlreiche Attacken von Polyarthritis.

Befund: Brustwirbelsäule und Lendenwirbelsäule sind völlig unbeweglich, nicht druckempfindlich. Kein Fieber. Leichte Kyphose der Brustwirbelsäule Beide Hüftgelenke sehr erheblich versteift, die übrigen Gelenke frei.

Röntgenogramm (Tafel XXIII, Nr. 6): Wirbelkörper und Intervertebralräume unverändert; Gegend der Proc. articul. stark verwischt, diese selbst und der Gelenkspalt sind nicht mehr differenzier-

bar, zwischen den Dornfortsätzen bestehen dichte Verbindungen (offenbar Knochenbrücken). Das Bild erinnert an das des Falles 3, zeigt nur viel stärkere Veränderungen.

Verlauf: Keinerlei Besserung.

14. N., 37jähriger Mann. Beginn der Erkrankung vor 12 Jahren im rechten Hüftgelenk nach einem Fehltritt. Seit 5 Jahren Schmerzen in der Lendenwirbelsäule.

Ätiologie: keine Polyarthritis, keine Lues, keine Gonorrhoe.

Befund: Totale Versteifung der Brust- und Lendenwirbelsäule, mässige Kyphose der Brustwirbelsäule. Mässige Versteifung des rechten Hüftgelenks; übrige Gelenke frei. Kein Fieber. Starke Parästhesien in den Beinen. Zweifellose Hysterie besteht nebenbei.

Röntgenogramm (Tafel XXIV, Nr. 1) (etwas nach rechts verdreht infolge der Kyphose): Gelenkfortsätze und Gelenkflächen nicht differenzierbar, starke Verbreiterung des Schattens in dieser Gegend; zwischen den Dornfortsätzen des 3. und 4. Lendenwirbels eine dichte Verbindung, wie im vorigen Fall; starke Spangen zwischen den Wirbelkörpern. Keine Exostosen, keine erhebliche Deformation der Wirbelkörper, keine Veränderung der Intervertebralräume.

Verlauf: Keine Änderung.

Die Wirbelsäulenbilder solcher Patienten kosten von seiten des Patienten und des Arztes viel Geduld, und bei ersterem noch ganz beträchtliche Überwindung von Schmerz, da die zur Aufnahme nötige Lagerung und Kompression solchen Kranken natürlich nicht gleichgültig sind. Dies möge auch die geringe Brillianz unserer Bilder entschuldigen.

Um eine Vorstellung davon zu bekommen, wie schwere Veränderungen der macerierten Wirbelsäule sich im Röntgogramm ausnehmen, wurde eine Aufnahme eines Präparates von hochgradiger Spondylitis deformans gemacht, deren photographische Wiedergabe hier beigefügt sei (das Röntgenogramm siehe Tafel XXIV, Nr. 2). Daraus geht nun sofort hervor, dass das Röntgogramm die bestehenden makroskopisch sichtbaren Veränderungen nicht übertreibt, sondern vermindert wiedergiebt. Bei dieser Wirbelsäule fand sich starke Deformation der Wirbelkörper, Verschmälerung der Intervertebralräume, gewaltige zahlreiche Exostosen. An den Gelenkfortsätzen kleine, feine Exostosen, die nirgends zu beträchtlicherer Synostose geführt hatten. Im Röntgogramm treten nun aber besonders die Deformation der Wirbelkörper und auch die Exostosen nicht so stark hervor, wie sie in Wirklichkeit sind. Präparate von ankylosierender Spondylarthritis standen mir leider nicht zur Verfügung. Wenn man nun von diesem Standpunkte aus — dass das Röntgogramm die vorhandenen Knochenveränderungen nur in abgeschwächter Weise wiedergiebt — an die Deutung der Bilder bei chronischer Wirbelsäulenversteifung herangeht, so muss man zu der Anschauung kommen, dass auch kleine Abweichungen vom Normalbilde aufmerksamster Beachtung wert sind. Ganz besonders möchte ich in dieser Hinsicht auf die Proc. articul. und ihren Gelenkspalt hinweisen, denen die genügende Beachtung bisher noch nicht zugewandt worden ist. Bei einer Anzahl von zweifellosen, nicht mit funktionellen Erscheinungen verbundenen, jahrelang bestehenden Wirbelsäulenversteifungen findet sich nur an ihnen eine verhältnismässig geringe, aber deutliche Veränderung, die das Bild selbst viel anschaulicher macht, als jede Beschreibung in Worten. Ich verweise in dieser Hinsicht auf Fall 4 (Tafel XXII, Nr. 3) und 12 (Tafel XXIII, Nr. 5). Für diese Fälle ist der oben erwähnte Kunstgriff der Projektion in



den Intervertebralraum besonders wesentlich, um eine genügend deutliche Zeichnung der Gegend der Proc. articul. zu erlangen.

Das Verhalten des Intervertebralraumes selbst ist sicher nicht zu vernachlässigen, seine Höhe ist jedoch, wie man sich bei einer grösseren Anzahl von Aufnahmen jederzeit überzeugen kann, bei verschiedenen Individuen eine wechselnde, so dass nur stärkere Grade von Verschmälerung oder verschiedene Breite zwischen verschiedenen Wirbeln bei denselben Individuen verwertet werden können. In manchen Fällen findet man als Beginn der Spangenbildung eine Ausfüllung des zwischen Wirbelkörper und Bogen im Intervertebralraum ausgesparten Dreiecks durch einen mässig dichten Schatten, wie es z. B. Fall 3 (Tafel XXII, Nr. 2) zeigt. Wenn auch die Spangenbildung zwischen den Wirbelkörpern uns noch nichts über die Art des Prozesses sagt, da sie sich, wie Fränkel hervorhob, bei beiden zu Wirbelsäulenversteifung führenden Erkrankungen findet, so ist ihr Nachweis doch zweifellos wertvoll in den Fällen, wo es sich um die Frage handelt, ob überhaupt eine anatomische Wirbelsäulenveränderung besteht.

Da diese Fragestellung für den Kliniker keine so seltene ist, so habe ich auch die Fälle mit aufgenommen, die in dieser Hinsicht interessieren, also solche von relativ kurzer Zeit bestehender, klinisch ausgeprägter Wirbelsäulenerkrankung.

Wenn wir nun zu der Eingangs erwähnten Frage Stellung nehmen, ob es sich ermöglichen lässt, durch das Röntgogramm zu entscheiden, ob Spondyl. deform. oder ankylosierende Wirbelsäulenerkrankung vorliegt, so müssen wir dies, wenn auch mit einiger Reserve, bejahen. In den Fällen wenigstens, die ausgebildete Knochenveränderungen im Röntgogramm zeigen, sind wir an der Hand der von Fränkel, Simmonds, Janssen u. a. angegebenen anatomischen Unterscheidungsmerkmale wohl meist im stande, uns für einen der beiden Prozesse zu entscheiden.

Wenn wir diesen Massstab an unsere Bilder anlegen, in denen sich erheblich Alterationen finden, so wären Fall 5 (Tafel XXII, Nr. 4), 13 (Tafel XXIII, Nr. 6) und 14 (Tafel XXIV, Nr. 1) als ankylosierende Spondylarthritis anzusehen, und zwar auf Grund des Fehlens von erheblicher Deformation der Wirbelkörper und von Exostosen, weiterhin auf Grund der Knochenbrückenbildung zwischen den Dornfortsätzen, und ferner mit Rücksicht auf die auffallend starke Verbreiterung der Gelenkfortsatzgegend bei ausgeprägter Verwischung ihrer Konturen und besonders des Gelenkspaltes.

Als Spondyl. deform. ist Fall 8 (Tafel XXII, Nr. 6 und Tafel XXIII, Nr. 1) aufgefasst worden in Hinsicht auf die Deformation der Wirbelkörper, die starken Exostosen und die Verdichtung der Corticalis.

Es bleiben freilich noch einige Fälle übrig, bei denen eine sichere Entscheidung nicht zu treffen ist, so z. B. Fall 9 (Tafel XXIII, Nr. 2) und 10 (Tafel XXIII, Nr. 3).

In Fall 9 ist die Umbiegung des oberen Randes am 4. Wirbelkörper rechts wohl als deformierende Erkrankung aufzufassen, diese Veränderung ist nebst der Knochenbrücke und der Verschwommenheit des Proc. articul. jedoch die einzige an der ganzen Lendenwirbelsäule, so dass es schwer fällt, eine Klassifizierung vorzunehmen.

Ein höchst eigenartiger Fall ist Nr. 10. Neben den für Raynaudsche Krankheit charakteristischen Veränderungen an den Händen (Tafel XXIII, Nr. 4) finden wir ausgebreitete trophische Störungen der Haut am Halse und Versteifung der Brust- und Lendenwirbelsäule. Letztere ist nun röntgologisch vollkommen normal, dagegen zeigt die untere Brustwirbelsäule beginnende Knochenbrücken zwischen den Wirbelkörpern, sowie eine kleine Exostose am 11. B.-W.; das ganze Krankheitsbild besteht dabei erst seit einem Jahre. Ich habe bei allerdings flüchtiger Umsicht in der Litteratur kein Analogon dieses Falles finden können.

Mit Rücksicht auf die hyperostotischen Veränderungen, die freilich atypisch sind und mit hochgradigen trophischen Störungen Hand in Hand gehen, könnte man am ehesten daran denken, den Fall zur Spondyl. deform. zu rechnen. Er bietet aber so viel Ungewöhnliches, dass eine Subsummierung doch besser vorläufig unterbleibt.



Wie sollen wir aber diejenigen Fälle von chronischer Wirbelsäulenversteifung auffassen, die schon mehrere Jahre bestehen, und bei denen sich keine erheblicheren, insbesondere keine deformierenden Prozesse am Knochen finden? Dass bei solchen Fällen Spondyl. deform. beteiligt ist, ist sehr wenig wahrscheinlich; denn diese beginnt nach den Studien von Beneke an den Bandscheiben. An ihnen konnten wir aber in der besprochenen Klasse von Patienten röntgologisch keinerlei Veränderung, etwa Verschmälerung oder dergleichen nachweisen. Es erscheint wenig plausibel, dass ein meist mit spät einsetzenden Beschwerden verlaufender Prozess am Knochen, wie die Spondyl. deform., zu einer ausgeprägten Versteifung ohne röntgologischen Befund deformierender Prozesse führen soll, während die Ursache dieser Versteifung ohne weiteres einleuchtet, wenn wir die Gelenke der Wirbelsäule als Sitz der Erkrankung betrachten wie dies bei der ankylosierenden Spondylarthritis der Fall ist.

Dass die Gelenke bei dieser Gruppe von Patienten wirklich beteiligt sind, zeigt uns denn auch das Röntgogramm durch die starke Verwischung der Konturen der Proc. articul. und ihres Gelenkspaltes, die auch bei wiederholten Aufnahmen, bei denen sonst alle Details deutlich sind, sich nicht ändert.

Wir werden also mit grösster Wahrscheinlichkeit nach Ausschluss der Polyarthrit. chronica diese Fälle als ankylosierende Spondylarthritis betrachten dürfen, insbesondere dann wenn keinerlei hysterische oder neurasthenische Erscheinungen bestehen.

Von diesem Standpunkt aus müssen wir Fall Nr. 3 (Tafel XXII, Nr. 2), 4 (Tafel XXII, Nr. 3), 6 und 12 (Tafel XXIII, Nr. 5) als chronische ankylosierende Spondylarthritis betrachten. Freilich ist eine scharfe Abgrenzung gegen Polyarthritis chronica hauptsächlich bei den Fällen, bei welchen das Leiden kürzer als zwei Jahre besteht, nicht immer möglich, wenn nicht Verlauf oder anamnestische Daten, wie z. B. in Fall 1 und 2, eine solche unwahrscheinlich machen, resp. wie in Fall 11 diese Diagnose sichern.

An dieser Stelle sei nur kurz darauf hingewiesen, dass bei zweifelloser Knochenveränderung (Brückenbildung) in Fall 3 (Tafel XXII, Nr. 2) Fieber bestand, während Fall 11 (Polyarthr. chron. ohne Knochenveränderung) keine Temperaturerhöhung hatte.

Wenden wir uns nun zu der Frage, ob irgend ein Zusammenhang zwischen den von klinischer Seite aufgestellten Typen, dem Bechterewschen und dem Pierre-Marie-Strümpellschen einerseits und den beiden anatomischen Prozessen andererseits besteht, so sei daran erinnert, dass Fränkel nachgewiesen hat, dass bei der chronischen ankylosierenden Spondylarthritis sowohl Bechterewscher wie Pierre-Marie-Strümpellscher Typus im Leben bestanden hatte. Untersuchen wir unsere Fälle daraufhin, so ist es sehr bemerkenswert, dass alle die vier Fälle von Pierre-Marie-Strümpellschem Typus[1]) nach röntgologischem Urteil der Spondylarthritis ankylopoetica resp. der Polyarthritis chron. (Fall 11) zugerechnet werden müssen, dagegen finden sich unter den Bechterewschen Fällen sowohl solche von chronisch ankylosierender, wie solche von deformierender Wirbelsäulenerkrankung. Zu ersterer rechnen wir Fall 3 (Tafel XXII, Nr. 2), 4 (Tafel XXII, Nr. 3), 5 (Tafel XXII, Nr. 4), 6, mit Wahrscheinlichkeit auch Fall 1, 2, 7 (Tafel XXII, Nr. 5), zu der zweiten Fall 8 (Tafel XXII, Nr. 6 und Tafel XXIII, Nr. 1), vielleicht auch Fall 9 (Tafel XXIII, Nr. 2). Unsere Kasuistik bestätigt somit die Anschauung von Fränkel, lenkt aber die Aufmerksamkeit besonders darauf, dass bei Pierre-Marie-Strümpellschem Typus sich immer ankylosierende Spondylarthritis resp. Polyarthritis chronica fand. Es wäre verfrüht, aus einer relativ so geringen Anzahl von Fällen verallgemeinernde Schlüsse in dieser Hinsicht ziehen zu wollen, der weiteren Nachprüfung ist dieser Befund jedoch wohl wert.

Es mag auffallen, dass wir so häufig die Diagnose der ankylosierenden Wirbelsäulen-

---

[1]) Ein fünfter während der Drucklegung noch hinzugekommener Fall von Pierre-Marie-Strümpellschem Typus zeigt ebenfalls das ausgeprägte Bild der ankylosierenden Wirbelsäulenversteifung im Röntgenogramm.



erkrankung gestellt haben; nach den Resultaten der klinischen Beobachtung sowohl wie nach dem röntgologischen Befund waren wir, wie eben auseinandergesetzt, dazu gezwungen. Mit dieser Häufigkeit steht nun aber in einem gewissen Gegensatz die relative Seltenheit von anatomischen Befunden dieses Prozesses. Das lässt sich aus mancherlei Ursachen erklären: einmal ist eine schärfere anatomische Differenzierung beider Krankheitsbilder erst in jüngster Zeit erfolgt, und bemerkenswerter Weise mehren sich seit dieser Zeit auch schon die anatomisch festgestellten Fälle von ankylosierender Erkrankung erheblich. Dann aber ist die Spondyl. deform. eine weitverbreitete Erscheinung an Wirbelsäulen alter Leute, die an anderen Erkrankungen gestorben sind und von ihrer deformierenden Spondyl. nur wenig Beschwerden hatten, während die ankylosierende Spondylarthritis meist, wie von allen Autoren angegeben wird und auch unsere Fälle zeigen, jüngere Leute befällt. Diese, die mitten aus ihrem Erwerbsleben durch das Leiden herausgerissen werden, wenden sich naturgemäss in den Anfangsstadien ihrer Erkrankung an die Ärzte, später jedoch, nachdem sie unsere Machtlosigkeit kennen gelernt haben, entziehen sie sich den Krankenhäusern, und so würde es sich erklären lassen, dass der pathologische Anatom die Spondyl. deform. viel häufiger auf den Sektionstisch sieht, als die Spondylarthritis ankylopoetica, während der Kliniker die letztere, infolge der mit ihr verbundenen stärkeren Beschwerden, wenigstens nach unseren Befunden, öfters zu sehen bekommt. In dieser Hinsicht werden weitere Erfahrungen entscheiden.

Unter unseren 14 Patienten finden wir nicht weniger als dreimal ausgeprägte Hysterie neben chronischer Wirbelsteifigkeit und zwar bei 1 Mann (Nr. 4) und 2 Weibern (5 u. 7). Dieses Syndrom, dem man auch in der Litteratur sonst mehrfach begegnet, ist wohl einer eingehenderen Besprechung wert.

Solche Fälle wurden früher meist als hysterische Wirbelsteifigkeit gedeutet und wurden auch bei uns anfangs so aufgefasst, bis das Röntgogramm überraschende Aufklärung brachte. Auffällig ist an ihnen freilich schon das Fortbestehen der Steifigkeit bei abgelenkter Aufmerksamkeit und der geringe Erfolg suggestiver Therapie gegenüber dieser Versteifung, während die übrigen hysterischen Symptome rasch weichen. Es soll nun nicht bestritten werden, dass es rein hysterische Wirbelsäulenversteifung giebt, aber unsere drei Fälle machen es zu einem Erfordernis, jeden dieser Patienten erst röntgologisch zu untersuchen. Von solchen Patienten stammen die Bilder Tafel XXII, Nr. 4 (Fall 5) und Tafel XXIV, Nr. 1 (Fall 14); in beiden finden sich erhebliche, im letzteren sogar sehr starke Alterationen.

Von Interesse für den Kliniker ist noch die Beantwortung der Frage, wie lange eine Wirbelsäulenversteifung bestehen muss, um röntgologisch deutlich erkennbar zu werden, also mit andern Worten: nach welcher Zeit bei der chronischen Wirbelsäulenversteifung Knochenveränderungen auftreten.

Dass solche bei der Spondyl. deform. bestehen können, ohne stärkere Beschwerden hervorzurufen, ist schon mehrfach betont worden. Anders dagegen liegen die Verhältnisse bei der ankylosierenden Spondylarthritis, bei der wir doch wohl als Beginn eine Erkrankung der kleinen Wirbelsäulengelenke annehmen.

Wenn wir nun diejenigen Fälle unserer Kasuistik, bei denen das Leiden relativ kurze Zeit bestand, daraufhin durchsehen, nach wie langer Dauer der Versteifung deutliche Veränderungen am Knochen nachweisbar sind, so finden wir als frühesten Termin ca. $1^1/_4$ Jahre bei Fall 3 (Tafel XXII, Nr. 2), wo sich deutliche Brückenbildung zeigt. Die Fälle 1, 2, 11, die sämtlich kürzere Zeit bestanden, haben keine erkennbaren Alterationen des Knochens bei zweifelloser klinischer Wirbelsäulenversteifung und bei Fehlen jeder hysterischen oder neurasthenischen Erscheinungen.

Damit ist nun freilich nicht gesagt, dass nach einem $1^1/_4$ jährigen Bestehen einer chronischen Wirbelsteifigkeit sich notwendig Knochenprozesse nachweisen lassen müssen, sondern bei einer ganzen Anzahl von Patienten vermissen wir solche sogar nach viel längerer Dauer; in dieser Hinsicht sei auf die Fälle 6 und 12 (Tafel XXIII, Nr. 5) besonders verwiesen, bei denen



beiden die Erkrankung seit fünf Jahren vorhanden war, ohne dass sich deutliche Veränderungen am Knochen finden.

In scharfem Gegensatz zu diesen letzteren Bildern stehen die Röntgogramme von Fall 8 (Tafel XXII, Nr. 6 und Tafel XXIII, Nr. 1), der seit $1^1/_2$ Jahren erst erkrankt ist; bei ihm finden wir eine hochgradige Veränderung, die durchaus den Typus der Spondyl. deform. zeigt, Deformation der Wirbelkörper, grosse Exostosen und Verdichtung der Corticalis.

Hier besteht also eine Inkongruenz zwischen Dauer der Erkrankung und Intensität der Knochenveränderung, die wir wohl als charakteristisch für Spondyl. deform. auffassen dürfen.

Zum Schluss sei es noch gestattet, eine rein klinische Beobachtung mitzuteilen, die unter Umständen in Gutachtenfällen von Wert sein kann.

Es ist bekannt und besonders in den Arbeiten von Anschütz und Magnus-Levy hervorgehoben, dass die Atmung bei Patienten mit chronischer Wirbelsäulenversteifung entweder vorwiegend oder rein abdominal ist.

Die Ursachen für dieses Verhalten werden von Goldwaith[1]) in der Ankylose der Rippen vermutet. Schon Magnus-Levy lehnt diese Deutung als nur für vereinzelte Fälle zutreffend ab, betont dagegen, dass die Annäherung des Kinns an die Brust durch Kyphose die Hebung des Thorax so erschwere, dass sich hierdurch die abdominale Atmung erklären lasse. Zweifellos ist dies richtig; die Erschwerung der Thoraxhebung ist wohl neben anderen in veränderter Skelettstellung liegenden mechanischen Momenten hauptsächlich durch die Annäherung von Ansatz und Ursprung der Hilfsatemmuskeln bedingt.

Diese Erklärung genügt jedoch nur für einzelne Fälle, nämlich solche mit hochgradiger Kyphose, bei der wir sie auch nur als teilweise Ursache anerkennen können.

Ich glaube vielmehr, dass der Hauptfaktor für die Entstehung abdominaler Atmung eine Versteifung der Brustwirbelsäule in ihrem mittleren Teile ist.

Schon C. Hasse[2]) hat darauf hingewiesen, dass bei tiefer Inspiration eine Streckung der Wirbelsäule stattfindet. Ich fand dies bei einer grossen Anzahl normaler Menschen bestätigt, und zwar lässt sich die Streckung bei jeder tiefen Inspiration in den mittleren Teil der Brustwirbelsäule verlegen, wie der Versuch am eigenen Körper jeden lehrt. Bei leicht nach vorn geneigter Haltung des Oberkörpers bewirkt jede tiefe Inspiration eine deutliche Aufrichtung der Brustwirbelsäule in der Gegend des 5.—8. Brustwirbels, die ganz besonders markant wird, wenn man die Zwerchfellatmung dabei möglichst beschränkt. Ist dieses normale Spiel der Brustwirbelsäule durch ihre Versteifung aufgehoben, so tritt dafür kompensatorisch Verstärkung der Zwerchfellatmung ein.

Ich untersuchte unsere 14 Patienten genau in Hinsicht auf das besprochene Thema. Nur zwei von ihnen, Fall 13 und 14, zeigten rein abdominale Atmung, wie der Röntgenschirm bestätigte. Die beiden sind Männer im Alter von 35 und 37 Jahren; bei ihnen besteht nur eine mässige Kyphose der Brustwirbelsäule, dagegen absolute Versteifung derselben. Beide klagten über Atemnot bei längerem Gehen, Treppen steigen etc. Beide zeigten mässigen Tiefstand der unteren Lungengrenzen bei guter Verschieblichkeit ohne Aufhellung der Lungenfelder. Bei keinem der anderen Patienten liess sich Versteifung des mittleren Teils der Brustwirbelsäule feststellen; und gleichzeitig hatte keiner von ihnen rein abdominale Atmung und keiner hatte Atembeschwerden. Auch Fall 5, bei dem eine leichte Kyphose der Hals- und oberen Brustwirbelsäule bestand, und ebenso Fall 10, die Patientin mit der starken Annäherung des Kinns an die Brust infolge Sklerodermie, hatten neben der abdominalen noch costale Atmung.

Daraus geht hervor, dass das entscheidende Moment für das Zustandekommen der rein abdominalen Atmung nicht die Annäherung von Kinn und Brust ist, sondern die

[1]) Boston medical and surgical Journal 1899, S. 129.

[2]) Cit. nach Du-Bois-Reymond, Mechanik der Atmung, Ergebnisse der Physiol. Bd. I, 2., 1902. Seite 385.



Versteifung der Brustwirbelsäule in ihrem mittleren Teil. Auch hiervon können wir uns leicht durch den Versuch am eigenen Körper überzeugen: legen wir das Kinn auf die Brust, halten aber die Wirbelsäule gestreckt, so wird noch immer eine Hebung des Thorax erfolgen können, wenn auch in etwas vermindertem Masse.

Zusammenfassend möchte ich sagen:

1. In fast allen Fällen von Wirbelsäulenversteifung, in denen das Röntgogramm ausgebildete Knochenveränderungen zeigt, ist es möglich, zwischen Spondyl. deform. und Spondylarthritis ankylopoetica zu differenzieren und zwar auf Grund der anatomischen Merkmale, wie sie Fränkel, Simmonds und andere angegeben haben.

2. Nach unserer Kasuistik scheint ein Zusammenhang zwischen den anatomischen Prozessen und den klinischen Gruppen zu bestehen; danach gehören sämtliche Fälle von Pierre-Marie Strümpellschem Typus der ankylosierenden Spondylarthritis resp. der Polyarthritis chronica an, während dem Bechterewschem Typus sowohl diese wie die Spondyl. deform. zu Grunde liegen können.

3. Die frühesten Knochenveränderungen bei Spondylarthritis ankylopoetica fanden sich nach $1^1/_4$ Jahren Krankheitsdauer.

4. Bei dem Syndrom Hysterie und Wirbelsäulenversteifung finden sich oft schwere Veränderungen der Wirbelsäule. Deshalb ist röntgologische Untersuchung in diesen Fällen unerlässlich.

5. Die Ursache des abdominalen Atemtypus bei Wirbelsäulenversteifung ist in erster Linie Versteifung der mittleren Brustwirbelsäule.

Zur Röntgendiagnostik der Speiseröhren-Erweiterung.

Von

Dr. **T. Sjögren,** Stockholm.

(Hierzu Tafel XXIV, Fig. 3, 4, 5.)

Nachdem ich in kurzer Aufeinanderfolge Gelegenheit gehabt habe, zwei Fälle von spulförmiger Erweiterung der Speiseröhre durch Röntgenuntersuchung zu diagnostizieren, halte ich es für angebracht, diese Fälle zur Kenntnis der Leser dieser Zeitschrift gelangen zu lassen, da die in Rede stehende Krankheit ziemlich selten und, soweit ich aus der Röntgenlitteratur ersehen kann, noch nicht Gegenstand für Röntgenuntersuchung zu diagnostischem Zwecke gewesen ist.

Betreffs der Ätiologie der spulförmigen oder diffusen Erweiterungen ist uns nicht viel bekannt. Wir wissen nur, dass sie mit einem nervösen Spasmus in der Cardia oder Wegfall der reflektorischen Erschlaffung, bezw. des Öffnens der Cardia bei der Schluckbewegung zusammenhängen. Auch in einer Verengerung der Cardia durch Narbenbildung oder Tumoren kann der Ursprung der betreffenden Krankheit zu suchen sein; die Anzahl bekannte und beschriebene Fälle soll sich auf nur 38 Stück beziffern. (Eulenburgs Real-Encyklopädie der ges. Heilkunde.)

Die Diagnose war vor dem Zeitalter der Röntgenuntersuchung nur durch Kombination der klinischen Anzeichen mit Sondenuntersuchungen zu stellen, wobei nur die Möglichkeit des Heraufholens verschiedenen Inhalts aus dem Magen und dem unteren erweiterten Teil der Speiseröhre für die Diagnose entscheidend gewesen ist.

Fall Nr. 1. J. E. 14 Monate altes Mädchen von gesunden Eltern. Nachdem sie zuvor nie krank gewesen, fing sie, mit Muttermilch genährt, im Alter von 4 bis 5 Monaten an, eigentümliche



Schluckbeschwerden zu bekommen. Um diese Zeit entstanden, fast immer während des Schlafes, Erbrechen von dünner nicht geronnener Milch; sie bekam dabei den Mund voll, konnte aber mit einiger Anstrengung dieselbe wieder hinunterschlucken. Nach einer Weile wiederholte sich dieselbe Prozedur, bisweilen mehrmals nacheinander, bis die Milch schliesslich ausgespien werden musste. Einige Zeit darauf stellte sich dieselbe Erscheinung auch am Tage unmittelbar nach Einnahme von Nahrung ein; dieselbe wurde dann durch ein schnarchendes Geräusch eingeleitet, worauf das Genossene ruckweise in den Mund heraufkam. Wenn die Menge nicht zu gross war, gelang es ihr mit einiger Schwierigkeit, alles wieder hinunterzupressen, aber es endigte stets wie zuvor damit, dass die Nahrung heraus musste. Das Kind hatte doch zwischendurch guten Appetit, nahm gut zu, war dick und fett und entwickelte sich in jeder Hinsicht normal für sein Alter. Erst im December 1905, als sie 14 Monate alt war und von der Muttermilch zu mehr gemischter Kost übergegangen war, nahm Professor Medin, der sie damals in Behandlung erhalten hatte, eine Erweiterung der Speiseröhre an, vorwiegend aus dem Grunde, weil die erbrochene Nahrung niemals geronnen war, sondern immer in unverändertem Zustande wiederkam. Um die Sache aufzuklären, schlug er nun eine Röntgenuntersuchung vor, welche in meinem Laboratorium am 15. 12. 05 bewerkstelligt wurde.

Nachdem man dem Kinde, das 4 Stunden hindurch keine Nahrung zu sich genommen hatte, 3—4 Teelöffel von einer nicht gar zu schlecht schmeckenden Wismutemulsion, insgesamt ungefähr 8 g Subnitrat bismuticus enthaltend, verabreicht und es diese auch eingenommen hatte, wurde sie chloroformiert und in linker Seitenlage auf einer untergelegten Röntgenplatte placiert. Nachdem diese exponiert war, wurde unmittelbar darauf ein Bild in Bauchlage genommen. Als es nach $^1/_4$ Stunde immer noch in tiefem und ruhigem Schlafe lag, wurde wiederum eine Aufnahme in letzterer Lage gemacht. Von einer Röntgenoskopie musste ich auf Grund des chloroformierten Zustandes der Pat. Abstand nehmen. Die zuerst gemachte Aufnahme, die zur Reproduktion nicht geeignet war, zeigt die Speiseröhre als einen schmalen Streifen (an den Wänden sitzengebliebenes Wismut), der in Höhe des achten Brustwirbels rasch in eine ovale Erweiterung mit zugespitzten unteren und oberen Enden übergeht. Die Länge dieses Divertikels beträgt auf dem Bilde $5^1/_2$ cm, die Breite 3 cm. Ein Zusammenhang nach unten ist nicht zu sehen, sondern endigt die untere Spitze blind. Auf dem zuerst aufgenommenen dorsoventralen Bilde (Fig. 3) ist das Divertikel etwas breiter als auf dem ersteren, im übrigen aber ziemlich ebenso, ein schräges Oval mit abwärts zugespitzten Ende, dessen grösster Teil nach rechts von der Mittellinie liegt. Der obere Teil des Osophagus kommt hier aus natürlichen Gründen nicht zu Gesicht, während ausserdem die obere Spitze der Erweiterung nicht so distinkt hervortritt, da dieselbe durch das Herz verdeckt wird und mit den Rückenwirbeln zusammenfällt. Ein kleinerer Teil der Wismutmasse war, als die Aufnahme gemacht wurde, bereits in den Magen hinuntergelangt und zeigt sich hier als unregelmässig geformte Anhäufung unterhalb und links von der erweiterten Partie der Speiseröhre. Auf der $^1/_4$ Stunde später gemachten Aufnahme (Fig. 4) zeigt sich, dass die Erweiterung der Speiseröhre, die auch ferner ihre Form beibehalten hat, sich auf ungefähr die Hälfte des vorherigen Volumens verringert hat, gleichzeitig damit, dass der Inhalt des Magensackes in entsprechendem Grade zugenommen hat.

Nachdem die Diagnose also festgestellt worden war, wurde die Behandlung mit Sondierungen der Speiseröhre und täglichen Spülungen des Divertikels eingeleitet. Der Zustand wurde hierdurch freilich etwas gebessert, aber im grossen ganzen ist derselbe nun (Juni 1906) unverändert, und Erbrechen von unverdauter Nahrung treffen in grösserem oder geringerem Grade nach fast jeder Mahlzeit ein. Feste, gut verteilte Nahrungsstoffe gehen am leichtesten hinunter und werden am besten behalten. Wasser oder Milch allein wird fast nie behalten. Pat. hat gelernt, wenn die Nahrung sich im Divertikel in zu grossen Mengen angesammelt hat, so dass sie dadurch belästigt wird, dieselbe ohne Anstrengung freiwillig und in kleinen Portionen zu erbrechen.

Das Mädchen ist heute noch (Juni 1906) bei guter Körperfülle und munter und lebendig.

Eine Ätiologie ist in diesem Falle nicht ausfindig zu machen. Das Übel ist in diesem



Alter als äusserst ungewöhnlich anzusehen. Kurz berichtet 1878 von einem Fall bei einem dreijährigen Mädchen, dessen Symptome denen des genannten Falles sehr ähnlich waren, jedoch mit dem Unterschiede, dass die flüssige Nahrung leichter in den Magen hinuntergelangte als die feste. Wie vorstehend erwähnt, war in dem obenbeschriebenen Falle das Gegenteil der Fall.

Fall Nr. 2. M. W., Krankenpflegerin, 37 Jahre. Die Patientin hatte mit 18 Jahren eine akute Magenkrankheit mit Schmerzen im Epigastrium, besonders beim und nach dem Herunterschlucken der Nahrung. Trotz ihrer Krankheit verzehrte sie gleichwohl schwerverdauliche Nahrung aller Art. Nach eingeleiteter ärztlicher Behandlung wurde sie besser und fühlte sich mehrere Jahre hindurch recht wohl. Mit dem 25. Jahre entstanden Beschwerden im Epigastrium, besonders nachts; sie musste dann zuweilen aufstehen und umhergehen, worauf die Beschwerden nach etwa einer Stunde nachliessen. Ihr Zustand blieb im ganzen genommen unverändert, bis sich in ihrem 36. Jahre eigentümliche Erbrechen einstellten. Sie pflegte dann nachts mit einem heftigen Hustenanfall zu erwachen, worauf ein Erbrechen von unverdauter Nahrung vom Mittag- oder Abendessen des Tages zuvor erfolgte. Um dieselbe Zeit stellten sich Schwierigkeiten ein, die Nahrung hinunterzuschlucken. Dies gelang fast nur dadurch, dass gleichzeitig eine reichliche Menge Getränk verschluckt wurde. Die Erbrechen wurden allmählich immer reichlicher und stellten sich täglich mehrmals eine Weile nach Aufnahme der Nahrung ein.

Status praesens 25. 1. 06. Die Patientin blass und mager. Der Bauch weich. Die Curvatura major des Magens befindet sich zwischen dem Nabel und der Symphyse. Die Patientin giebt an, sie glaube beim Essen zu verspüren, dass die Nahrung gleich oberhalb des Processus xiphoideus sitzen bleibt, und dass sie erst später mit Schmerzen und Beschwerden in den Magen hinunterläuft, was leichter geht, wenn sie in Bewegung ist oder Wasser trinkt. Beim Hinabführen einer Olivensonde von $1^1/_2$ cm Durchmesser in die Speiseröhre wird 33 ccm unterhalb der Vorderzähne ein Hindernis wahrgenommen, das nach kurz andauerndem Druck überwunden wird. Ebenso gelang das Herabführen einer gefensterten Kautschuksonde (Jacques' Patent Nr. 20), wobei wahrgenommen wurde, dass zwei verschiedene Flüssigkeiten mit verschiedenen Eigenschaften aus derselben aspiriert werden konnten, je nachdem sie sich im Ösophagus oder im Magen befand. Alsdann wurden nach vorhergehendem reichlichem Abendessen und eine Stunde nach eingenommener Ewalds Probemahlzeit Versuche mit zwei Sonden gemacht, einer gröberen Nr. 20, die in den Magen hinabgeführt wurde, und einer schmäleren Nr. 10, die neben der ersteren nur bis zum Hindernis in der Cardia hinabgeführt wurde, wobei aus der Speiseröhre eine schleimige, grauweisse schwach HCl-haltige, Speisereste enthaltende Flüssigkeit heraufgeholt wurde, während durch die gröbere Sonde eine starke HCl-haltige chymusähnliche Masse heraufkam. Zwecks Feststellung der Diagnose wurde von ihrem Arzt, Doktor E. G. Johnsson, Stockholm, eine Röntgenuntersuchung in Vorschlag gebracht, die am 27. 1. 06 in meinem Laboratorium bewerkstelligt wurde.

Nach Verschlucken von insgesamt 60 g einer Wismutemulsion, ungefähr 25 g Subnitrat bismuticus enthaltend, wurde erst Röntgenoskopierung gemacht, wobei sowohl in frontaler als in dorsoventraler Richtung mit wünschenswerter Deutlichkeit eine bedeutende Erweiterung des unteren mit Wismutmasse gefüllten Teiles der Speiseröhre wahrgenommen wurde. Bei Prüfung der darauf genommenen Platten wurde folgendes bemerkt:

In frontaler Richtung sieht man den Wismutstreifen der Speiseröhre in gleicher Höhe mit dem siebenten Rückenwirbel rasch anschwellen, ein aufwärts und abwärts schmäler werdendes etwas schräges Oval bildend, das den ganzen unteren Teil des Retrocardialfeldes ausfüllt, und dessen untere Spitze nicht deutlich zu unterscheiden ist. Die grösste Breite (7 cm) befand sich in gleicher Höhe mit den zehnten Brustwirbel. Auf der dorsoventralen Platte, wo sich die obere Begrenzung auf Grund Zusammenfallens mit dem Herzen und dem Rückgrat nicht deutlich bestimmen lässt, gewahrt man, dass die Erweiterung hauptsächlich die rechte Wand der Speiseröhre anging; während dieselbe nach links die vertikale Grenze der Rückenwirbel nicht erreicht hatte, hat der Bogen des Divertikels dahingegen nach rechts die rechte Grenze der Rückenwirbel um gut 4 cm überschritten; die untere Spitze des Divertikels endigt in der Mittellinie gerade vor dem zwölften Brustwirbel. Die ganze Ausdehnung desselben auf einer dorsoventralen Platte gemessen betrug 16 cm in der Länge (entsprechend dem siebenten bis einschliesslich den zwölften Brustwirbel) und 9 cm in der Breite.

Eine passende Behandlung wurde jetzt eingeleitet, bestehend in Reinspülung der



Speiseröhre jeden Morgen mit Kochsalzlösung und Heraufholen mittels Sonde des in der Speiseröhre zurückgebliebenen Inhalts eine Weile nach jeder Mahlzeit, Ermahnung, langsam zu essen und zu suchen, die fein zerteilte Nahrung sorgfältig hinunterzuschlucken. Die Flüssigkeitsmenge im Divertikel nahm des Morgens rasch ab, so dass dieselbe während der letzten Woche im Februar 25—50 ccm betrug, gegen 200 ccm bei Beginn der Behandlung. Das Gewicht nahm zu von $53^1/_2$ auf $56^1/_2$, und die Pat. fühlte sich subjektiv weit besser. Hatte keinen Husten und auch keine Erbrechen. Bei vorgenommener Röntgographierung mit Wismut den $^3/_4$ zeigte sich gleichwohl, dass die Erweiterung sich ungefähr ausnahm wie zuvor.

Selbst wenn eine Erweiterung der Speiseröhre bei Erwachsenen nicht so ungewöhnlich ist wie im Kindesalter, indem mehrere Fälle, zumal aus den letzten Jahren, beschrieben sind, so ist die Krankheit doch als eine Seltenheit anzusehen. In diesem zweiten Falle scheint eine bestimmte Ätiologie vorzuliegen, nämlich die akute Magenkrankheit, an der die Patientin im Alter von 18 Jahren litt. (Ulcus cardie mit nachfolgender Narbenbildung.)

Vielleicht wird die Röntgenuntersuchung, wenn sie von kundiger Hand ausgeführt wird, dazu beitragen, zu beweisen, dass diese Krankheit häufiger vorkommt als man seither geneigt war zu glauben. Jedenfalls scheint mir in verdächtigen Fällen diese Untersuchung nicht versäumt werden zu dürfen, wenn sich Gelegenheit dazu bietet.

(Aus der orthop. Abt. der Kgl. chirurg. Klinik zu Breslau, Geheimrat Garré.)

Die Röntgendiagnostik der Kreuzbeinverletzungen.[1])

Von

Professor Dr. **Ludloff,** Oberarzt der Abteilung.

(Hierzu Tafel XXV und XXVI.)

Meine Herren! Heute möchte ich Ihnen eine Serie von Röntgenogrammen nach Verletzungen des Kreuzbeins vorstellen. Ich verlege den Hauptwert auf die Demonstration der Platten. Vielleicht werden Sie von den Photogrammen und ihren Befunden enttäuscht sein. Ich möchte deshalb zunächst einige Worte über die Deutung und den Wert der Röntgenogramme für diese Verletzungsdiagnose sagen. Zu diesem Zwecke muss ich zunächst kurz die Anatomie dieser Gegend berühren.

Das Kreuzbein selbst brauche ich Ihnen ja nicht weiter zu beschreiben; ich will bloss hinweisen auf seinen 1. Bogen, die Gelenkfortsätze, seine 4 Paare vorderen und hinteren Kreuzbeinlöcher, auf den Canalis sacralis, die Facies auriculares und besonders die überaus häufige Variabilität der Formen, von der ich schon einmal auf dem Orthopäden-Kongress 1904 gesprochen habe.

Dieser zur Degeneration neigende Knochen ist wie ein Keil zwischen die Darmbeine eingefügt und durch eine komplizierte Takelung von Bändern so befestigt, dass das ganze Becken in Spannung gesetzt ist, indem die Spinae posteriores federnd an das Kreuzbein befestigt sind (die Abbildungen aus den Atlanten von Spalteholz, Toldt, Merkel etc. geben uns eine klare Vorstellung dieser Bandverbindung). Besonders hebe ich die schräge Einfalzung hervor, die sich aus diesem Sagittalschnitt des Kreuzbeins und der Darmbeine in der Höhe des Promontorium deutlich erkennen lässt. Auf Anregung des Herrn Geheimrat Hasse habe ich allerdings zu andern Zwecken 4 cm dicke Horizontalschnitte durch einen Formalinkadaver gemacht und diese Schnitte röntgenographiert (vgl. Fig. 1).

---

[1]) Vortrag gehalten in der 2. Sitzung der Breslauer Röntgen-Vereinigung 19. Juni 1906.

Verdeckt ist das Kreuzbein zum Teil durch die Insertionen der Erectores trunci, starke Fascien etc. Durch die vorderen und hinteren Kreuzbeinlöcher treten die bekannten Nervengeflechte heraus. Vorn zieht der Grenzstrang des Sympathikus dicht am Knochen herunter.

Infolge dieser kunstvollen Konstruktion der Verbindungen ist das Kreuzbein den gewöhnlichen Untersuchungsmethoden nur schwer zugänglich.

Die Inspektion lässt uns höchstens eine gewisse Asymmetrie konstatieren, nur aus einigen statischen Symptomen können wir vielleicht auf eine Veränderung am Kreuzbein schliessen, wie ich in meinem neulich in der „Schlesischen Gesellschaft“ gehaltenen Vortrag darauf hingewiesen, dass das Trendelenburgische Hüftphänomen als Kardinalsymptom für Kreuzbeinvertikalfrakturen anzusehen ist.

Auch die Palpation, die für den Chirurgen so wichtige, meistens so virtuos beherrschte Untersuchungsmethode, ergiebt nichts Prägnantes: Von hinten wegen der straffen Bänder und Fascien, die der tastende Finger nicht durchdringen kann, per rectum wegen der Unzulänglichkeit, mit dem Finger durch die kräftigen Sphinkter wenigstens bei Männern hoch ganz hinauf und nach rechts und links in die Gegend der Synchondrosis zu gelangen. Durch die Bauchdecken gelingt es bei Männern auch oft nur im warmen Bade das Promontorium abzutasten. Bei Frauen allerdings, hauptsächlich bei multiparen, ist die Tastung dieser Verhältnisse leichter. Aber selbst wenn wir etwas tasten können, führen uns möglicherweise verschiedene Varietäten irre; ich erinnere nur an die durch persistierende Kreuzbeinwirbel palpabeln Leisten an der vorderen Kreuzbeinfläche, an den oft gespaltenen I-Bogen, mehrere Kreuzbeinbogen, gespaltenen Kanal und den Lumbosacralwirbel.

Die Perkussion lässt uns durch umschriebene Schmerzhaftigkeit und manchmal durch eine Art Schettern eine Fraktur ahnen; die Auskultation giebt durch die laut vernehmliche Crepitation oft ein viel wichtigeres Symptom, das die Existenz einer Fraktur beweist; aber über den Verlauf der Bruchspalte oft keine Aufschlüsse giebt.

In der Nervendiagnostik haben wir freilich wichtige Hilfsmittel zur Lokalisation; aber auch hier sind die Befunde nicht eindeutig genug, ob die Alteration des Nerven bei seinem Durchtritt durch die Kreuzbeinlöcher oder höher oben im Wirbelkanal geschieht. Näheren Studiums bedarf noch der Sympathikus, der hier ganz besonders leicht Insulten ausgesetzt ist.

Es spitzt sich also die Untersuchung immer mehr auf das Röntgenogramm zu, von dem man alles Heil erwarten möchte. Ich habe mich seit fast 3 Jahren mit dem Studium dieser Gegend beschäftigt und möchte heute einiges von meinen Erfahrungen mitteilen. Ich besinne mich noch sehr genau auf die ersten Röntgenogramme des Kreuzbeins bei Beckenaufnahmen, die immer wegen das krausen Gewirrs von Knochenbalken und Löchern als ein Noli me tangere für die Diagnostik angesehen wurden.

Die Schwierigkeiten, die sich der Deutung der Röntgenbefunde entgegensetzen, sind ja auch in der That sehr gross. Aus der normalen Anatomie ergeben sich schon eine ganze Reihe, selbst vorausgesetzt, dass die Technik gut ausgebildet, der Patient nicht zu fett oder zu muskulös ist und wirklich still hält und halten will, denn

1. können wir keine seitlichen Aufnahmen dieser Gegend machen. Die Gründe brauche ich Ihnen nicht anzuführen. Es fehlt also schon eine wichtige Kontrolle unserer in anderer Lage erhobenen Befunde.

2. Wir sehen zu gleicher Zeit Vorder- und Rückseite auf der Plattte mit 8 Paar Kreuzbeinlöchern, Dornen, Protuberanzen etc. Das giebt ein ungemein schwer enträtselbares Bild.

3. Es kommen zahlreiche Varietäten vor, die wir vorher dem Patienten nicht ansehen können.

4. Kot und Gase im Rectum verursachen Schatten und lichte Stellen, die zu allerhand Missdeutungen führen, aber vermieden werden können; es muss aber daran erinnert werden, dass besonders an der Stelle, wo an der linken Seite des Promontorium das Rectum herunterzieht, fast stets dunklere durchsichtige Partien auf jeder Platte zu finden sind.



5. Die schräge Einfügung, die auf Figur 1 ersichtlich ist, giebt merkwürdige Überschneidungen, denn wir haben hier nicht weniger als 4 Flächen, die sich gegenseitig decken.

Diese Schwierigkeiten resultieren schon aus den allgemein bekannten Verhältnissen der normalen Anatomie. Wie verhalten sich nun die Befunde der pathologischen Anatomie dem Röntgenogramm gegenüber?

Am einfachsten sind noch die Tumoren, Fremdkörper und kariöse Prozesse einwandsfrei zu deuten. Bei Frakturen jedoch an dieser Stelle müssen wir auf neue Schwierigkeiten gefasst sein, weil infolge dieser Bandverwebungen grosse Dislokationen der Bruchstücke nicht zu erwarten sind, und die Dislokationen sonst eigentlich hauptsächlich für das Röntgenogramm das sicherste Zeichen der Frakturen sind. Auch Callusmassen, die uns so leicht und noch so lange hinterher die vorhandene Fraktur im Röntgenogramm verraten, entwickeln sich am Kreuzbein nur in geringem Masse und werden leicht übersehen resp. falsch gedeutet unter der Menge von normalen oder variabeln Knochenleisten und Vorsprüngen.

Es kommt bei der Röntgendiagnostik noch hinzu, dass die parallaktische Verschiebung der Fragmente eine Fraktur mit recht bedeutender Dislokation vollständig wegtäuschen kann. Dafür folgender Beispiel:

Ein 4jähriger Knabe wurde mit allen Symptomen einer Diaphysenfraktur der Tibia eingeliefert. Es wurde zu Demonstrationszwecken eine Röntgenaufnahme gemacht. Die erste Aufnahme Fig. 2a liess zum grössten Erstaunen aller nicht erfahrenen Röntgendiagnostiker nichts von einer Fraktur erkennen; erst die zweite Aufnahme Fig. 2b in anderer Lage zeigte deutlich den Frakturspalt. Wenn selbst bei so einfachen und übersichtlichen Verhältnissen und solcher Dislokation die projektive Verschiebung eine derartige Fraktur wegtäuschen kann, was können wir dann bei einem so kompliziert gebauten Knochen wie dem des Kreuzbeins erwarten! — Um Ihnen auch hiervon eine Probe zu geben, habe ich dieses Knochenpräparat einer Kreuzbeinfraktur aus unserer Sammlung, das Sie hier als Photogramm vor sich sehen, in verschiedenen Stellungen röntgenographiert

Das Präparat selbst (vgl. Fig. 3 a, b, c, d) zeigt eine Vertikalfraktur, die vorn durch die rechte Seitenmasse, 1. Kreuzbeinloch nach der Synchondrosis, hinten durch die laterale Kante des Promontoriums, rechten Gelenkfortsatz, 1. hinteres Kreuzbeinloch nach der Synchondrosis verläuft. Eine 2. Frakturlinie läuft hinter dieser ersten parallel und verliert sich ebenfalls in der Synchondrosis am Ende der Facies auricularis. Ausserdem zieht eine Querfraktur vom 1. vorderen rechten Kreuzbeinloch durch die Mitte der Kreuzbeinwirbelkörper ins 2. linke vordere Kreuzbeinloch und hat an der 2. rechten Seitenmasse zwischen 1. und 2. Kreuzbeinloch rechts die ganze Vorderfläche herausgesprengt.

Und was zeigen die 3 Röntgenogramme dieses Präparates? Obwohl man durch die Drahtschlingen sofort auf die Frakturstellen hingelenkt wird, ist es doch schwer, die Frakturen sich so vorzustellen, wie wir sie auf dem Photogramm sehen. Die Querfraktur wird überhaupt nur in Bauchlage sichtbar. Vgl. Fig. 4 b und 4 b_1 und 4 a. (4 b und 4 b_1 sind Aufnahmen des Präparates in Rückenlage, 4 a des Präparates in Bauchlage in derselben Entfernung von der Platte wie beim Lebenden).

Weitere Ausführungen dieses Punktes kann ich mir ersparen und sie Ihnen zur weiteren Erwägung selbst überlassen und will nur hervorheben:

Wenn diese Verhältnisse schon am Macerationspräparat so schwer zu entziffern sind, welche Schwierigkeiten mögen sich dann am Kreuzbein des Lebenden mit ungleich komplizierten Verhältnissen bieten?!

Unter diesen Umständen sieht es ziemlich trostlos mit der Röntgendiagnostik aus, besonders da wir wie gesagt nur Bauch- und Rückenlage zu unserer Verfügung haben.

Wenn wir in manchen Gutachten lesen, mit welcher Sicherheit eine Verletzung aus einem Röntgenogramm verneint wird, könnte die grosse Zahl der in verschiedenen Lagen gemachten Aufnahmen recht überflüssig erscheinen, besonders da es für den Unkundigen es



auch ganz unwesentlich zu sein scheint, ob in Bauch- oder in Rückenlage aufgenommen ist, da man doch beide Seiten fast gleich deutlich auf der Platte sieht. Aber für den Erfahrenen verhält sich die Sache ganz anders.

Ich habe vorhin die projektive Verschiebung als den Quell aller Täuschung beim Röntgenogramm hervorgehoben; jetzt muss ich sie zur Hilfe rufen; denn sie ist es oft allein, die uns die Frakturlinie überhaupt erkennen lässt. Selbst wenn wir auf dem Röntgenogramm in Rückenlage nichts konstatieren konnten, tritt infolge dieser parallaktischen Verschiebung die Fraktur in Bauchlage häufig deutlich vergrössert hervor.



Fig. 5.

Fig. 6.

Die Bauchlage an sich ist eigentlich recht misslich, denn sie widerspricht 1. dem Grundsatz der Röntgenographie, das Objekt möglichst nahe an die Platte zu bringen; 2. wird diese Aufnahme infolge der Verschiebung durch Atmung meistens noch unschärfer als die andere. Aber trotz dieser Eigenschaften darf die Röntgenographie in Bauchlage nicht unterlassen werden.

Natürlich spielt hierbei die Blendenaufnahme eine grosse Rolle man darf jedoch darüber nicht die Übersichtsaufnahmen vernachlässigen. Sie geben trotz der geringeren Deutlichkeit der Details oft bessere Aufschlüsse als die herausgeschnittenen Blendenbilder, weil wir in der gestörten Asymmetrie, die wir sicher nur im Übersichtsbild erkennen können, allein schon wichtige Anhaltspunkte gewinnen können, wie ich hier an dem Schema und dann an den Platten zeigen werde.

Hier die Konturzeichnungen eines solchen Beckens in Rücken- und Bauchlage (Fig. 5 u. 6). (Pat. hat eine Fraktur der linken Kreuzbeinhälfte in der Gegend der linken Synchondrosis erlitten.) Es fällt sofort die Asymmetrie des Beckens sowohl in Rücken- als auch in Bauchlage auf. Sehen wir uns zunächst das Bild in Rückenlage näher an (Fig. 5); das linke Darmbein erscheint breiter

als das rechte, das rechte Sitzbein und das rechte Darmbein stehen tiefer als das linke, das linke Foramen obturatum erscheint kleiner als das rechte. Der Beckeneingang erscheint verzogen, die Kreuzbeinspitze trifft rechts neben den Symphysenspalt. Die beiden Spinae posteriores schimmern durch das Kreuzbein durch, der vordere Synchondrosenspalt erscheint links deutlicher und breiter als rechts. Es ist deutlich der 1. Kreuzbeinbogen und der 5. Lendenwirbelbogen sichtbar. Der 5. Lendenwirbel ist nach rechts geneigt, der 4. dagegen nach links. Von Bruchlinien, die wir in ungefährer vertikaler Richtung im Kreuzbein in der Nähe der linken Synchondrose nach den statischen Symptomen suchen müssen, ist (es handelt sich nämlich um eine Vertikalfraktur an der linken Synchondrosis) auch bei sorgfältigstem Studium der Originalplatten nichts einwandsfrei nachzuweisen.

Nun die Aufnahme in Bauchlage. Auch hier erscheint das Becken asymmetrisch, das linke Darmbein breiter als das rechte etc., genau so wie in Rückenlage; aber das Kreuzbein erscheint wesentlich vergrössert, und besonders deutlich ist die Vorderfläche des Kreuzbeins und der vordere Teil der Synchondrose zu sehen, während die beiden Spinae posteriores nur schwach durchschimmern. Auch hier findet sich die schiefe Stellung des 1. Kreuzbein und 5. Lendenwirbelbogens nach rechts und die Kompensation der Schiefstellung vom 4. Lendenwirbel ab. Eine einwandsfreie Bruchspalte, wie wir sie nach dem Präparat verlangen müssen, ist auch hier nicht wahrnehmbar.

Wenn wir uns nun nach beistehendem Schema Fig. 7 die Projektion klar machen, so werden wir gleich einsehen, warum wir diese Bruchlinien nicht deutlich sehen können. Ich habe den oben wiedergegebenen Horizontaldurchschnitt des Beckens in der Höhe des Promontoriums kopiert und nun einige Strahlen hineingezeichnet, wie sie vom Focus der Röntgenröhre ausgehend die Darmbeine auf der Platte begrenzen. Die Konturzeichnung giebt uns den normalen Beckenhorizontalschnitt, die schraffierte, die durch die Fraktur anders gestellte und mehr ventral gedrehte Beckenhälfte, wieder.

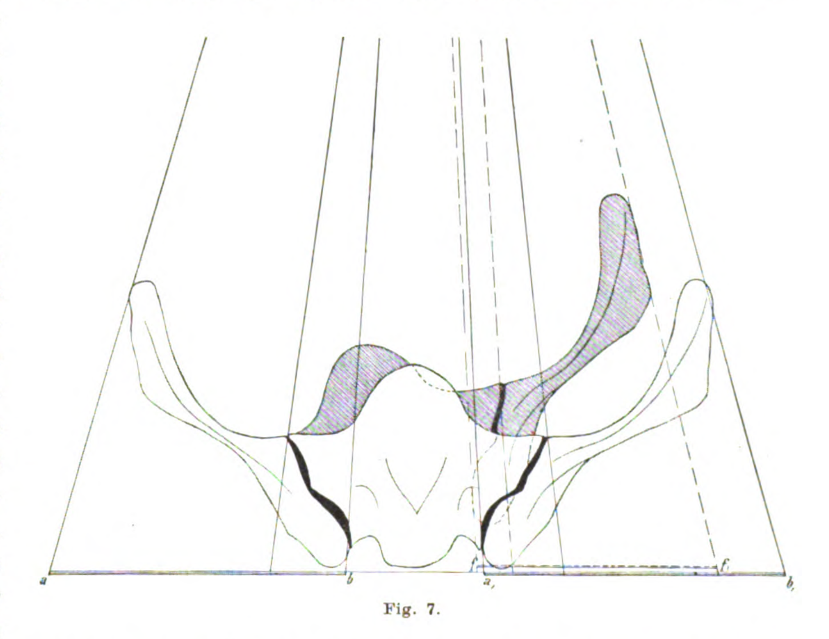


Fig. 7.

Wenn wir nun von einem 50 cm central über dem Promontorium liegenden Punkte (dem Focus der Röntgenröhre) Gerade ziehen, die über die äussersten Kanten der Darmbeine nach der Horizontalen (der Platte) verlaufen, so schneiden diese beim normalen Beckenhorizontalschnitt gleich grosse Strecken rechts und links von der Mittellinie auf der Horizontalen ab ($a\ b$, $a_1\ b_1$). Wir sehen ausserdem, dass der ganze schräg gestellte Synchondrosenspalt auf das mittlere Viertel der Darmbeine projiziert wird. Wir sehen ferner, dass, wie es nicht anders zu erwarten war, die Strecke, die von der schraffierten Beckenhälfte auf die Horizontale projiziert, wird ($f\ f_1$). um 2—3 cm kürzer ist als die vorige ($a_1\ b_1$). Unsere Konstruktion stimmt also mit dem überein, was wir auf dem Röntgenogramm schon vorher konstatiert hatten, Verschmälerung des rechten Darmbeins etc. Wir erkennen ferner sofort, dass bei dieser Projektion gerade die Gegend der Synchondrose, wo die Fraktur liegt, am allerungünstigsten für die Entzifferung gelegen ist, weil hier 4 Flächen in ihrer verschiedensten Stellung zur

Horizontalen übereinander projiziert werden. Wenn wir nun das noch berücksichtigen, was wir vorhin am Präparat der Kreuzbeinfraktur schon festgestellt haben, so wird es uns um so mehr deutlich, dass uns das Röntgenogramm nur höchst unvollkommen oder höchst selten und nur unter ganz besonderen Umständen die Frakturen an dieser Stelle zeigen wird; nur bei grossen Dislokationen dürfen wir auf leichter zu enträtselnde Bilder rechnen. Es bleibt also oft nur die Asymmetrie des Beckens als Röntgensymptom für diese Frakturform über. Unter den nötigen Kautelen, die ich hier nicht auseinanderzusetzen brauche, können wir die oben beschriebene Beckenasymmetrie der Röntgenogramme geradezu als pathognomonisch für die vertikale Kreuzbeinfraktur hinstellen.

Wie diese Asymmetrie zustande kommt, dafür giebt uns das nebenstehende Schema Fig. 7 die Erklärung. Ich halte also diese Asymmetrie infolge der eigenartigen Projektion für das pathognomonische und sicherste Zeichen der Röntgendiagnostik der Verticalfrakturen des Kreuzbeins.

Aber auch dieses Mittel versagt oft, wenn es sich um Frakturen des unteren Endes des Kreuzbeins handelt, weil diese Stelle für die Statik des Beckengefüges und seine Störungen nicht in Betracht kommt. Hier müssen wir dann durch die verschiedensten Lagen des Kreuzbeins zu helfen wissen, zum Beispiel durch Erheben des unteren Kreuzbeinendes, durch Ausgleichung der Lendenlordose etc., durch Schiefstellung des Beckens, rechts höher als links etc., aber doch oft vergebens.

Bei der Diagnostik dieser Brüche müssen wir ganz besonders auf den Verlauf der Kanten des Hiatus canalis sacralis, auf die lateralen Kanten des Kreuzbeins und die Ränder des Kreuzbeinloches achten; oft verrät nur ein kleiner einspringender Winkel an beiden oder einer Kante die Fraktur und Abknickung des unteren Kreuzbeinendes.

Zum Glück hilft uns dann meistens die Auskultation und die Untersuchung in Narkose, die Befunde der Röntgendiagnostik bestätigen. Ich möchte hier gleich noch eine Beobachtung mitteilen, die ich neulich bei einer solchen Narkosenuntersuchung gemacht habe. Während im Stadium excitationis, als die Muskeln noch nicht vollständig erschlafft waren, nur ein Knick im Kreuzbein per rectum zu fühlen war, tastete man an dieser Stelle einen deutlichen Spalt, dessen Ränder sich gegen einander verschieben liessen, sobald vollständige Erschlaffung im Stadium tolerantiae eingetreten war.

Nach diesen Auseinandersetzungen gehe ich zur Demonstration der Platten über (die Platten werden in grösserer Zahl an anderer Stelle veröffentlicht) und empfehle Ihnen dazu die Benutzung der gelben Brille und des Opernglases.

Ich bin am Schluss. Ich wollte Ihnen heute besonders die Schwierigkeit der Röntgendiagnostik dieser Gegend dartun und die gewisse Insufficienz dieses Verfahrens beweisen. Man muss auch die Eigentümlichkeit und die Grenzen der Anwendung seines Werkzeuges kennen, wenn man es richtig gebrauchen will. Es müssen unter allen Umständen Aufnahmen in den verschiedensten Lagen gemacht werden, wenn man nicht groben Täuschungen ausgesetzt sein soll. Auch die beste, technisch vollendetste Platte ersetzt das nicht wenn sie nur einmal vorhanden ist. Vor allem möchte ich warnen, aus den negativen Befunden einer falsch gedeuteten Platte mit Sicherheit eine Verletzung auszuschliessen. — Nur der positive Befund gilt, und die Röntgendiagnostik allein tut es erst recht nicht; alle Symptome müssen gleichmässig verwertet werden und auch beim Röntgenographen und Diagnostiker vom Fach, wie sie sich jetzt so häufig entwickeln, darf das Tastgefühl, Ohr und Auge zu sonstigen Untersuchungen nicht eingeschläfert werden.

Aus dem Kaiserlich Ottomanischen Lehrkrankenhause Gülhane in Konstantinopel.

Knochenveränderungen bei Lepra tuberosa im Röntgenogramm.

Von

Prof. Dr. **Deycke Pascha.**

(Hierzu Tafel XXVII.)

In einer vor Jahresfrist erschienenen Arbeit[1]) habe ich es versucht, ein Bild zu entwerfen von den merkwürdigen Veränderungen, welche die Nervenlepra am Knochensystem erzeugt. Aus der kritischen Betrachtung der röntgenographisch dargestellten Knochenläsionen zog ich den Schluss, dass bei dieser Form des Aussatzes die Knochenzerstörungen geschaffen werden durch Funktions-Paresen oder -Paralysen der entsprechenden, im physiologischen Sinne trophischen Neurone. In fortgesetzter vielfältiger Beschäftigung mit dem Studium der Lepra habe ich keine Veranlassung gehabt, meine damals geäusserten Ansichten zu ändern, und ich bin in der angenehmen Lage, konstatieren zu können, dass von geschätzter neurologischer Seite[2]) die durch Nervenlepra bedingten Knochenalterationen auf Grund überwiegend neurologischer Erwägungen gleichfalls im wesentlichen als trophische, mit Kalkresorption einhergehende Störungen aufgefasst und beurteilt werden.

Solchen Anschauungen Rechnung tragend, habe ich seinerzeit die Knochenmutilationen bei der Lepra nervorum als indirekte oder passive bezeichnet im Gegensatz zu den mir damals noch wenig bekannten, aktiven Knochenveränderungen, welche direkter Ansiedlung von Leprabazillen im Knochen und dadurch bedingten echten Knochenlepromen ihre Bildung verdanken.

Es ist mir seitdem gelungen, einige Fälle von Knochenlepromatose an Kranken mit reiner tuberöser Lepra klinisch zu beobachten und im Röntgenogramm zu fixieren. Wenn ich die Gelegenheit benutze, die drei mir zur Verfügung stehenden und gewiss nicht allzu häufigen Krankheitsfälle, sowie die dazu gehörigen Röntgenographien zu veröffentlichen, so geschieht es, weil ich wünsche, damit meine erste Arbeit zu ergänzen, und weil ich der Meinung bin, dass durch die Gegensätzlichkeit zwischen aktiver Knochenlepromatose beim Knotenaussatz und passiver Knochenresorption bei der Nervenlepra die trophische Natur der letzgenannten Vorgänge erst in das rechte Licht gesetzt wird. Dazu kommt, dass zwei meiner Fälle auch von therapeutischem Interesse sein dürften, denn ihre Röntgenogramme zeigen in der anschaulichsten Weise die günstige Beeinflussung des leprösen Knochenprozesses durch die von mir inaugurierte immunisierende Behandlung des Aussatzes.[3])

Fall I.

19jähriger Grieche aus Indschire Ada, in dessen Familie sich anamnestisch nichts von Lepra nachweisen lässt. Patient will selber erst vor $1^1/_2$ Jahren erkrankt sein und zwar mit ganz kleinen Ulcerationen an der Glans penis, denen zwei Monate später Schwellung der Leistendrüsen und Geschwüre des Mundes und der Zunge folgten. Mehrere Monate später entwickelten sich dann geschwürige Prozesse in der Nase und grosse pemphigoide Eruptionen an beiden Armen, und in der Folge brachen in immer neuen Schüben weitere Knoten und Infiltrationen im Gesicht, an den Armen und Beinen aus.

Bei der Aufnahme zeigt sich folgendes Bild: Der äussere Teil der Augenbrauen ist ausgefallen

---

[1]) Deycke: Knochenveränderungen bei Lepra nervorum im Röntgenogramm, diese Zeitschrift Band IX.

[2]) Nonne: Der gegenwärtige Stand der Lehre von der Lepra anaesthetica, mit besonderer Berücksichtigung der nervösen Erscheinungen derselben und ihrer Stellung zur Syringomyelie, Lepra. Vol. 5, pasc. I, 1904.

[3]) Deycke und Reschad: Neue Gesichtspunkte in der Leprafrage. Deutsche medizinische Wochenschrift 1905. Nr. 13 und 14.

und man fühlt dort leichte Infiltrationen. Auf der Stirn, in der Jochbeingegend, auf den Wangen, auf dem Nasenrücken und auf beiden Nasenflügeln verstreute, scharf umschriebene erbsen- bis bohnengrosse knotige Leprome, desgleichen auf der Oberlippe, deren Schnurrbarthaare stellenweise ganz fehlen. An der Unterlippe und am Kinn finden sich, neben kleinen miliaren bis erbsengrossen Lepromen, auch grössere konfluierte lepröse Plaques. Beide Ohren sind etwas vergrössert, infiltriert und livide verfärbt.

Am Rumpf finden sich ausser einigen wenigen leicht erhabenen Pigmentflecken des Rückens keine leprösen Formationen.

Oberextremitäten: am hinteren und unteren Drittel beider Oberarme mehrere erbsen- bis haselnussgrosse, teils disseminierte, teils konfluierte Tubera. Pigmentierte talergrosse Narben auf der Haut des Olekranon beiderseits; am linken Unterarm zwei weitere aber kleinere Narben, sowie mehrere frische Knoten. Die Dorsalflächen beider Hände sind durch Infiltrationen leicht verdickt und bläulich verfärbt.

Unterextremitäten: auf beiden Glutäen eine Reihe knotiger und infiltrativer lepröser Wucherungen, an der Aussenseite beider Oberschenkel eine grosse Masse bohnengrosser Tubera, an der Hinterseite der Oberschenkel disseminierte, durch gesunde Haut getrennte Pigmentflecke, über der linken Patella eine fünfmarkstückgrosse pigmentierte Narbe, deren unterer Rand noch deutlich leprös infiltriert erscheint. An der Vorder- und Aussenfläche beider Unterschenkel wechseln leicht erhabene pigmentierte Plaques mit reichlichen kleinknotigen Lepromen ab.

Über allen bisher citierten leprösen Wucherungen und Narben ist die Taktilität deutlich herabgesetzt und die Temperatur- sowie die Schmerzempfindung fast durchweg aufgehoben, im übrigen aber bestehen keine nervösen Ausfallerscheinungen. In sämtlichen Hautlepromen sowie im Nasenschleim wurden bei zahlreichen Untersuchungen stets ungeheure Mengen von Leprabazillen gefunden.

Das klinische Bild wird vervollständigt durch Schleimhautleprome auf dem harten Gaumen sowie auf der Zunge, durch schmerzhafte Vergrösserung und Verhärtung beider Testikel, besonders des rechten, und endlich durch beträchtliche Schwellung beider Inguinaldrüsen.

Aus dem sonst monotonen Krankheitsverlauf ist zu erwähnen, dass ganz plötzlich unter leichter Fieberbewegung sich eine akute schmerzhafte Schwellung des rechten Handrückens, besonders in der Gegend der Grundphalangen bildete. Die mehrere Tage nach dem Auftreten der Schwellung vorgenommene Röntgenuntersuchung dieser Hand ergab den Befund des Bildes 1.

Mehrere Wochen später entwickelte sich im Verlauf einiger Tage eine schliesslich sehr beträchtliche Schwellung des rechten Fussrückens zugleich mit ziemlich lebhafter Schmerzhaftigkeit, die dem Patienten das Gehen sehr erschwerte, ja zeitweilig unmöglich machte.

Beide Prozesse konnten röntgenographisch nicht weiter verfolgt werden, da Patient an einer interkurrenten eitrigen Meningitis, ausgehend von einer sekundären Naseninfektion, zu Grunde ging. In der durch Lumbalpunktion gewonnenen Spinalflüssigkeit fanden sich intra vitam zahlreiche polynukleäre Leukocyten sowie Diplokokken, keine Leprabazillen. Bei der Sektion wurden, abgesehen von der diffusen eitrigen Meningitis, nur Degenerationserscheinungen an den inneren Organen, keine irgendwie spezifisch leprösen Veränderungen derselben gefunden.

Bild 1.

Zweiter bis fünfter Finger der rechten Hand: Die Grundphalanx des Mittelfingers ist deutlich, besonders im unteren Teile verbreitert, so dass sie die normale schlanke Gestalt eingebüsst hat und ihre seitlichen Konturen in gerader Linie, d. h. ohne die bei den übrigen normalen Phalangen bestehende Ausbuchtung in das proximale Gelenkstück übergehen. Im unteren Drittel bemerkt man etwa in der Grösse einer Fingerkuppe eine rundliche, aufgehellte Zone, in deren Gebiet die Struktur des Knochens sichtlich weit- und grobmaschiger erscheint. Zu beiden Seiten der Phalanx sieht man zarte aber deutlich sichtbare periostale Auflagerungen.

Bild 2.

Rechter Mittelfuss: Die einzig erkrankte Partie ist der Metatarsus der grossen Zehe. Der Herd der Erkrankung befindet sich im centralen Drittel dieses Mittelfussknochens, nahe der Gelenkepiphyse, aber diese noch eben freilassend; er durchsetzt quer verlaufend den Schaft des Knochens in seiner ganzen Breite und lässt im Röntgenogramm eine völlige, aber durchaus unregelmässige Verwischung und Zerstörung der Knochenstruktur erkennen, und zwar ist beiderseits auch die Corticalis zerstört, und an der lateralen Seite sieht man, wie der Knochen im Bereiche des Herdes nach aussen völlig aufgebrochen erscheint. Unregelmässig längliche, im Röntgenogramm dunkel aussehende Flecke in der Mitte des leprösen Herdes stellen wohl die



Reste des durch die knochenzerstörende Zellwucherung zusammengesinterten, eventuell reaktiv sklerosierten Knochengewebes dar. Beiderseitige mehrschichtige, die normalen seitlichen Ausbuchtungen des Metatarsus ausfüllende und bis zum distalen Gelenkkopf heranreichende periostale Knochenneubildungen vervollständigen das Ensemble der im Bilde sichtbaren Knochenveränderungen.

Fall II.

24jähriger Türke aus Tscharschamba, in dessen Anamnese sich von Lepra nichts eruieren lässt. Patient giebt an, vor zwei Jahren mit Eruptionen an beiden Beinen erkrankt zu sein. 6 Monate später bildete sich eine Rötung und Schwellung erst auf dem linken, wenige Tage später auch auf dem rechten Auge, und in der Folge griff diese Affektion von der Conjunctiva auf die Cornea über und begann, das Sehvermögen zu beeinträchtigen. Gleichzeitig bildeten sich auch neue Eruptionen am übrigen Körper.

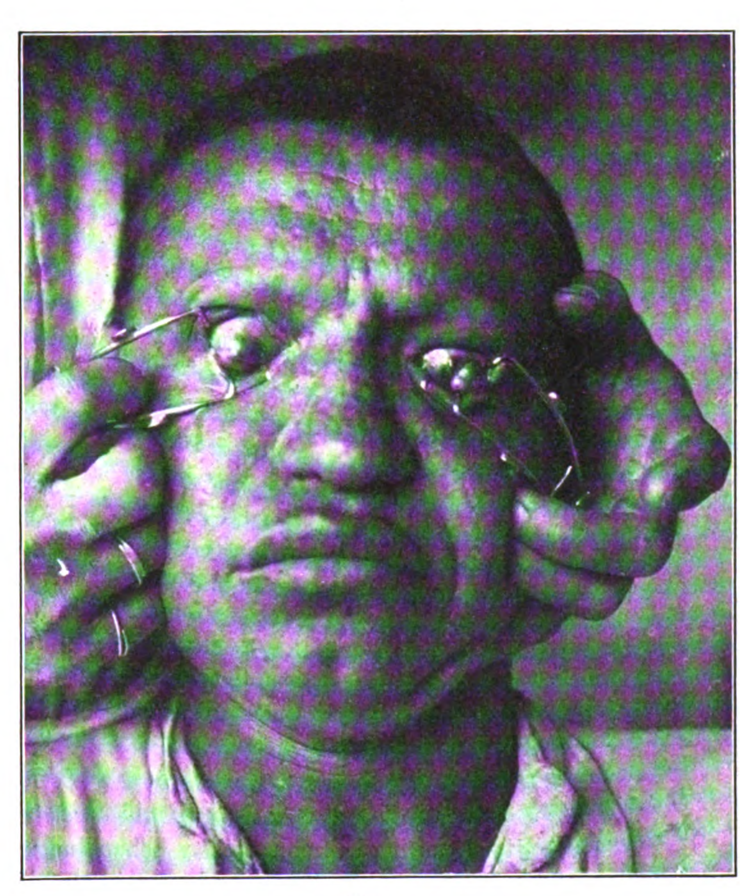


Fig. 1.

Status: Im Gesicht zahlreiche Pockennarben (Variola im 5. Lebensjahre), die Augenbrauen fehlen vollständig, sonst finden sich im Gesicht keine leprösen Erscheinungen, abgesehen von leichter Infiltration am Kinn. Am rechten Auge befindet sich ein haselnussgrosses, die Lidschliessung verhinderndes Leprom, das, vom äusseren Teil der Conjunctiva bulbi ausgehend, die Cornea grösstenteils überwuchert hat; nur ein kleiner Abschnitt der Hornhaut ist nicht von ihm bedeckt, aber infolge sekundärer Trübung so stark verändert, dass nur noch quantitative Lichtempfindung am rechten Auge vorhanden ist. Am linken Auge besteht an ganz symmetrischer Stelle ein etwas kleineres und, wie es scheint, jüngeres Leprom, das mehr unregelmässig buckelig gestaltet ist, ebenfalls auf die Cornea übergreift, aber deren innere Hälfte freilässt, so dass Patient mit diesem Auge noch sehen kann, wenn auch das Sehvermögen durch die Einschränkung des Gesichtsfeldes und die leichte Trübung der nicht lepromatös veränderten Hornhauthälfte beträchtlich herabgesetzt ist. Ich will gleich bemerken, dass in der Folge, um nach Möglichkeit das noch bestehende Sehvermögen zu retten, die beiden Leprome exstirpiert wurden; ein Versuch, durch optische Iridectomien die Sehschärfe zu bessern, scheiterte leider an den zu ausgedehnten vorderen Synechien. Die Leprome erwiesen sich histologisch aus durchweg zelligem Material zusammengesetzt, die Zellen waren grösstenteils vollgepfropft mit Leprabazillen. (Vgl. übrigens die beigegebene Photographie, welche die Augenleprome auf der Höhe ihrer Entwicklung wiedergiebt, Fig. 1.)

Rumpf: Auf dem Rücken über dem rechten Angulus scapulae ein bohnengrosser Lepraknoten, ein gleichgrosser in der rechten Lumbalgegend; zwischen beiden Schulterblättern eine infiltrierte und analgetische Zone.

Oberextremitäten: An beiden Oberarmen ausgedehnte disseminierte lepröse Infiltrationen, in deren Bereich völlige Anästhesie herrscht, über beiden Ellbogen talergrosse, kupferfarbige Narben. An beiden Unterarmen einige lepröse Plaques und Knoten von Markstückgrösse. Der vierte und fünfte Finger der linken Hand befinden sich in leichter Kontraktionsstellung.

Unterextremitäten: An beiden Oberschenkeln, sowohl vorne wie hinten, einzelne bohnengrosse

harte Knoten. In der linken Kniegegend ist die Haut in der Ausdehnung von circa 30 cm bräunlich pigmentiert. Auf der rechten Kniescheibe eine kupferbraune markstückgrosse Narbe. An beiden Unterschenkeln vorne und hinten mehrere knotige Leprome, über der rechten Crista tibiae ein ulcerierter, mit Krusten bedeckter Knoten. In der linken Inguinalbeuge, an der Radix penis sowie in der Umgebung des Nabels fünfmarkstückgrosse Vitiligoflecke. Der rechte Hoden ist vergrössert und verhärtet, in beiden Inguinalgegenden finden sich bohnengrosse Drüsen. Im Munde entlang der medianen Raphe des harten Gaumens eine Reihe flach prominenter lepröser Plaques. In den Hautlepromen sowie im Nasenschleim zahlreiche Lebrabazillen.

Im Laufe der Krankenhausbehandlung entwickelte sich akut eine starke, schmerzhafte Schwellung des linken Ringfingers, der die Bildung eines typischen im Bilde 3 röntgenographisch dargestellten Knochenleproms zu Grunde lag.

Patient war einer der ersten Leprakranken, welche mit Injektionen von Streptothrixkulturen sowie deren Produkten, freilich damals noch in unvollkommener und etwas unregelmässiger Weise behandelt wurden. Bei ihm wurden seinerzeit im Anschluss an die Injektionen sehr intensive Reaktionen am leprösen Gewebe mit stürmischen Allgemeinerscheinungen beobachtet, die sehr deutlich für die Spezifizität eines in den genannten Kulturen vorhandenen Agens sprachen und von diesem Gesichtspunkte aus bereits a. a. O. beschrieben sind.

Bei der Entlassung des Kranken waren sämtliche Hautleprome in narbige Gebilde umgewandelt, speziell die Schleimhautaffektion des Mundes war vollständig geheilt und die Rückbildung des Knochenprozesses wird am besten durch das Röntgenogramm 4 demonstriert.

Bild 3.

Zweiter bis fünfter Finger der linken Hand:

Vierter und fünfter Finger stehen in mässiger radialwärts gewandter Kontrakturstellung. Die Weichteile des Mittelfingers entsprechend dessen Grundphalanx sind mässig, die des Ringfingers in gleicher Gegend stark, fast unförmlich verdickt und geschwollen. An der Grundphalanx des dritten Fingers sind nur leichte periostale Auflagerungen sichtbar, dagegen lassen sich keine deutlichen Veränderungen des Knocheninneren erkennen. Anders bei der gleichen Phalanx des vierten Fingers: Die ganze distale Gelenkepiphyse ist da wesentlich verbreitert und ihre Struktur durch einen scharf centralwärts abgegrenzten Herd völlig verwischt. Das helle Aussehen dieses Herdes im Röntgenogramm lässt darüber keinen Zweifel bestehen, dass an dieser Stelle durch rareficierende Wucherungsprozesse, wahrscheinlich zelliger Natur, der Knochen bis auf die äusseren Lamellen zum grossen Teile zerstört ist. Dem entzündlichen resp. produktiven Charakter dieses Knochenleproms wird durch die Neubildung recht voluminöser dabei aber schwammiger periostaler Knochenauflagerungen, die an der Epiphyse beginnen, allmählich abflachend sich den ganzen Phalanxschaft entlang ziehen, prägnanter Ausdruck gegeben.

Bild 4.

Dieselbe Hand, nach ca. 4monatlicher Behandlung nochmals aufgenommen.

Der Unterschied zwischen beiden Röntgenographien ist ein markanter und in die Augen springender. Die beiden kontrakturierten Finger haben sich sichtlich gestreckt, die Schwellung der Weichteile am dritten und vierten Finger ist vollkommen beseitigt. Von der Periostitis des Mittelfingers ist als Rest an der radialen oberen Seite der Grundphalanx nur eine dünere zarte neugebildete Knochenschicht übrig geblieben. Das Leprom des Ringfingers hat sich wesentlich verkleinert, die peripherische Knochenschale ist wiederhergestellt und von respektabler Dicke, die Gelenklinie ist scharf gezeichnet, das frühere aufgeblasene Aussehen des Knochens ist verloren gegangen und, wenn auch der Herd noch durch hellere Töne gekennzeichnet ist, so sieht man doch auch im Centrum desselben schon wieder maschige Zeichnung als Ausdruck neugebildeter Knochenstruktur. Die starken periostalen Wucherungen sind verschwunden und nur im oberen Teil des Phalanxschaftes deutet die Verbreiterung durch konsolidierten Knochenanwachs auf die früheren ausgedehnten Prozesse hin.

Fall III.

30jähriger Kurde aus Erzerum, früherer Insasse des Lepraheims (sogen. miskin-hane) in Skutari. Patient ist zu wiederholten Malen im Krankenhaus gewesen, anfänglich stets nur kurze Zeit und mit grossen Unterbrechungen, da er sich immer wieder eigenwillig der Hospitalbehandlung entzog. Erst als sich bei ihm direkt das Leben bedrohende Erscheinungen einstellten, gelang es, ihn für längere Zeit zu internieren und ihn unserer immunisierenden Behandlungsmethode der Lepra in mehr systematischer Weise zu unterwerfen.

Bei seiner ersten Aufnahme vor circa zwei Jahren konnte folgender Befund erhoben werden: Von hereditärer oder familiärer Belastung will Patient nichts wissen. Den Beginn seiner Erkrankung verlegt Patient in das Jahr 1897; damals bildete sich am inneren Malleolus des rechten Fusses eine blutigen Eiter secernierende Geschwulst, die absolut nicht heilen wollte. Ein Jahr später traten dann Leprome über beiden Ellenbogen auf, denen bald Gesichtseruptionen folgten.

Status: Grosser, ziemlich kräftiger Mensch; die Augenbrauen fehlen vollständig, ebenso die Wimpern der am Rande derb infiltrierten oberen Augenlider. Auf dem linken Auge besteht ein ziemlich ausgedehnter, auch auf den nasalen Teil der Corea übergreifender lepröser Pannus. Auf der Stirn in beiden Supraorbitalgegenden und an der Nasenwurzel zahlreiche kleinere Knoten, in den Augenbrauen, zumal links, auch einige grössere Leprome und lepröse Infiltrationen. Auf dem linken Nasenflügel ein markstückgrosses prominentes Leprom, einige kleinere an den Seitenflächen der Nase. Der freie Rand beider Ohren ist diffus verdickt, auf den Ohrläppchen eine Reihe derber Knoten. Disseminierte Tubera sowie grössere lepröse Plaques auf beiden Wangen, besonders ausgedehnt aber am Kinn. Starke tumorartige Schwellung der Submaxillardrüsen beiderseits. Die Zunge ist in ihrem vorderen Teile von mehr diffusen, zum Teil konfluierten Plaques besetzt, im mittleren Teil finden sich mehrere kleine und ein grosser hypertrophischer Knoten. Am harten Gaumen nur einige wenige lepröse Plaques, dagegen ist der ganze weiche Gaumen und das Zäpfchen sowie ein Teil der hinteren Rachenwand in dick infiltriertes, lepröses Gewebe umgewandelt. Laryngoskopisch ist auch die Epiglottis sowie der Kehlkopfeingang gerötet und infiltriert, die Stimme ist rauh und heiser. Der Rumpf ist frei von leprösen Eruptionen.

Oberextremitäten: Auf den beiden Oberarmen alte Pigmentnarben und einzelne hypertrophische Tubera, über beiden Ellenbogen je ein unregelmässig gestaltetes stark prominierendes, zum Teil ulceriertes Leprom. Der untere Teil der Unterarme, die Dorsalfläche der Handgelenke, der Hände und der Finger sind von zahlreichen geschwulstartigen, zum Teil geschwürig zerfallenen leprösen Formationen bedeckt, deren Ausdehnung und eigenartige Anordnung wohl am besten aus der nebenstehenden Photographie ersichtlich ist (Fig. 2).

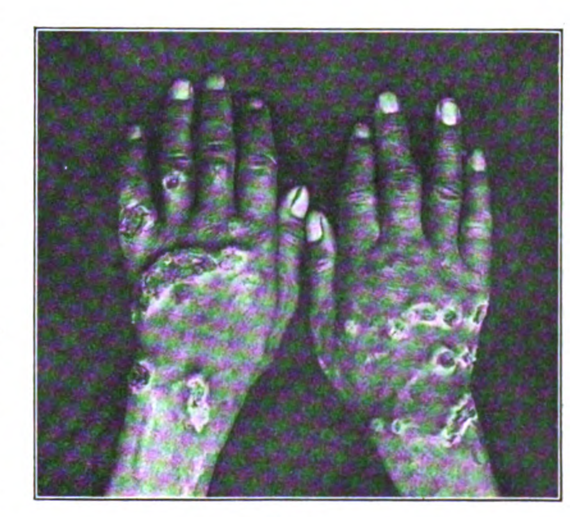


Fig. 2

Unterextremitäten: An den Oberschenkeln, zumal an den Aussenseiten, zahlreiche kupferbraun pigmentierte Narben sowie einzelne derbe vorspringende Knoten. Über beiden Knien eine ganze Zahl sporiatiformer lepröser Plaques mit dicken mörtelähnlichen Desquamationsschuppen bedeckt. Die Unterschenkel sind in ihrer unteren Hälfte beiderseits chronisch ödematös geschwollen, die Haut daselbst straff glänzend atrophisch und bräunlich pigmentiert. Auf dem Fussrücken beiderseits einzelne mit Krusten bedeckte Ulcerationen. In beiden Leistengegenden, besonders rechts, stark geschwollene Lymphdrüsen, beide Hoden und Nebenhoden stark verdickt, hart und schmerzempfindlich.

In den Hautlepromen sowie im Schleim des zum Teil ulcerierten Naseninneren ungeheure Mengen von Leprabazillen.

Bei einer späteren Aufnahme hatten sich die Erscheinungen von seiten des Kehlkopfes so gesteigert, dass es zu zeitweiligen Erstickungsanfällen kam, die sehr bald zur Tracheotomie nötigten. Damals musste Patient, wie bereits oben kurz erwähnt, notgedrungen längere Zeit im Hospital aushalten, und zum ersten Male konnte bei dem ungebärdigen Kranken eine wirkliche Behandlung in Angriff genommen werden. Die lediglich in Injektionen bestehende Therapie, obgleich damals noch mit unreinen Substanzen ausgeführt, zeitigte doch innerhalb weniger Monate so gute Resultate, dass die Lymphdrüsenschwellungen vollständig zurückgingen, die kleineren Leprome verschwanden, dis hypertrophischen Tubera sich abplatteten und sich zum Teil in keloid-ähnliche, freilich noch leicht zum oberflächlichen Zerfall

neigende Narben umwandelten, und dass endlich die ausgedehnte Schleimhautlepra der Zunge, des Mundes, des Rachens und Kehlkopfeinganges sich auf dem Wege ausgesprochener Heilung befand. Unter diesen Umständen war der Patient nicht länger, weder mit Güte noch mit Gewalt, im Hospital zu halten; er verliess uns und kehrte erst nach ungefähr einem halben Jahr wieder zurück, um abermals aufgenommen zu werden. Der Grund seiner Rückkehr war der Wunsch, seine Trachealkanüle los zu werden. Bei dieser letzten Aufnahme zeigte sich, dass die Behandlung ausgezeichnet vorgehalten hatte. Im Gesicht waren nur noch wenige kleine Leprome vorhanden; die leprösen Infiltrationen des Mundes und Rachens waren jetzt spurlos verschwunden und nur die straffe narbige Beschaffenheit der Gaumenbögen wies noch auf die frühere schwere lepröse Affektion hin; die Hände zeigten noch dick aufliegende, strangförmige Narbenzüge, deren atrophische Epidermis leicht zerfiel, aber die ausgedehnten ulcerierten leprösen Plaques waren entgültig beseitigt: Nur an den Fingern beider Hände hatte sich ein zweifelloses Recidiv entwickelt, und zwar liess die starke Verdickung der Finger über die Natur der Affektion nicht im Unklaren, es handelte sich, wie die bald nach der Aufnahme vorgenommene Röntgenuntersuchung bestätigte, um multiple Knochenleprome der Fingerphalangen.

Bild 5.

Zweiter bis fünfter Finger der linken Hand.

Sämtliche Finger, deren Weichteile deutlich geschwollen sind, erscheinen leicht gekrümmt. An der distalen Gelenkepiphyse der Grundphalanx des Zeigefingers sieht man, dass dort der Knochen unregelmässig aufgehellt, die Spongiosa zerstört und die Konturen zumal der Gelenkfläche verwischt erscheinen. Weniger ausgedehnte, aber deutliche Aufhellungsbezirke finden sich in den gleichen Epiphysen der sämtlichen anderen Finger, und zwar konstatiert man am Mittelfinger einen dreieckigen, scharf umschriebenen Herd, während der des kleinen Fingers unregelmässiger gestaltet, weniger scharf konturiert ist und tiefer auf das Gewebe des Phalanxschaftes übergreift; das Bild des Erkrankungsherdes an der Grundphalanx des vierten Fingers kennzeichnet sich lediglich durch die hellere Beschaffenheit der Strukturzeichnung, es kann sich also dort nur um ganz beginnende rareficierende Prozesse handeln.

Am schwersten ist die Mittelphalanx des dritten Fingers von dem leprösen Zerstörungsprozess ergriffen. An der centralen Epiphyse, nahe der Gelenkfläche, findet sich freilich nur ein kleiner durch den hellen Ton charakterisierter unregelmässig dreieckiger Herd; dagegen endet der Phalanxschaft distalwärts, ungefähr in der Mitte seiner normalen Länge, frei mit einer zackig ausgefransten, wie zernagt aussehenden Linie. Seine periphere Hälfte mitsamt der Gelenkepiphyse ist völlig aufgebrochen, der Knochen ist dort ganz zerstört und bis auf einige Bröckel sowie auf einen schalenförmigen Rest der ulnaren Seite verschwunden.

Die periphere Gelenkepiphyse der gleichen Phalanx des Ringfingers ist grösstenteils nur stark aufgehellt, obwohl stellenweise noch Zeichnung von spongiösen Bälkchen erkennbar ist. Nur an der ulnaren Seite ist der Zerstörungsprozess weiter vorgeschritten, so dass es hier zu einem partiellen Aufbruch des Knochens nach aussen sowie zur Splitterbildung gekommen ist. Übrigens setzt sich der Herd gegen den Schaft mit konischer, abgestumpfter Spitze ziemlich scharf ab.

Schliesslich findet sich, ebenfalls in der peripheren Gelenkepiphyse der gleichen Phalanx des kleinen Fingers, ein trapezförmiger, besonders scharf konturierter Herd, der, ganz ulnarwärts gelegen, augenscheinlich nur noch von einer dünnen Knochenkapsel umgeben ist und im Inneren keine Struktur mehr erkennen lässt.

Bild 6.

Dieselbe Hand drei Monate später.

An den Grundphalangen ist der Herd des vierten Fingers überhaupt nicht mehr, der des fünften höchstens andeutungsweise noch erkennbar. Das entsprechende Leprom des Mittelfingers ist wesentlich kleiner geworden, zumal an der radialen Seite lässt sich die Einengung durch neugeformten Knochen deutlich erkennen, und man sieht auch im Centrum wieder, wenn auch nur schwach, spongiöse Zeichnung hervortreten. Auch an der stark befallenen Gelenk-



epiphyse der Grundphalanx des Zeigefingers konstatiert man die im Werke befindliche Konsolidierung des Knochengewebes, die besonders an der Ulnarseite weit vorgeschritten ist, dagegen an der radialen noch nicht ganz beendet zu sein scheint.

Am ausgesprochensten sind da die Rückbildungs- und Heilungsprozesse, wo die primären Zerstörungsvorgänge am schwersten und ausgedehntesten waren, d. h. an der Mittelphalanx des dritten Fingers. Der in unmittelbarer Nachbarschaft der centralen Gelenkfläche gelegene Herd ist bis auf einen kleinen Rest beseitigt, der periphere Schaft und der Gelenkteil der Phalanx haben sich durch Knochencallusbildung neu geformt, so zwar, dass die Lücken zwischen dem Schaftstumpf und den schalenförmigen Resten der Epiphyse einfach durch callösen, d. h. strukturlosen Knochen ausgefüllt sind. Auf die Weise ist es gekommen, dass nunmehr das periphere Ende der Phalanx dem ursprünglichen Schaftstumpf in schiefer ulnarwärts abgeknickter Stellung angeheilt ist. Auf dem Röntgenogramm lassen sich die ehemaligen Konturen des centralen Stumpfes noch deutlich in den callösen neugebildeten Knochen hinein verfolgen. Dass auf die Weise die distale Gelenkfläche nicht allzu regelmässig geraten ist, kann nicht weiter verwundern. Am wenigsten weit vorgeschritten dürfte die Heilung des leprösen Herdes in der Mittelphalanx des vierten Fingers sein, hauptsächlich wohl deshalb, weil es sekundär infolge der Weichheit des rareficierten Knochens zu einer Zusammenpressung und damit zu einer Verbreiterung der peripheren Epiphyse gekommen ist. Nichtsdestoweniger sind auch hier konsolidierende Prozesse sowie, zumal auf der ulnaren Seite, Vorgänge von Knochenneubildung klar erkennbar.

Schliesslich ist das besonders scharf umschriebene Leprom der entsprechenden Phalanx des kleinen Fingers fast um die Hälfte an Volumen zurückgegangen und hat sowohl an Schärfe der Kontur als auch an Helligkeit im Farbenton bedeutend verloren, ohne jedoch schon wieder normale Strukturierung zu zeigen.

Bild 7.

Zweiter bis fünfter Finger der rechten Hand, zu gleicher Zeit mit Bild 5 röntgenographiert.

1. Zeigefinger: in der Mittelphalanx desselben sieht man zwei Herde, beide durch grosse Aufhellung des Strukturbildes gekennzeichnet; der erste von dreieckiger Form, die radiale Hälfte der peripheren Epiphyse einnehmend, zeigt in seinem Inneren nur noch einige wenige Züge spongiöser Balkensubstanz, der zweite kleinere, von mehr unregelmässig elliptischer Gestalt, liegt nahe der proximalen Gelenkfläche ebenfalls an der radialen Seite. An der Grundphalanx ist das Strukturbild des peripheren Gelenkkopfes fast in toto aufgehellt, so dass nur noch die gröberen senkrecht verlaufenden Balkenzüge erhalten geblieben sind, während die feineren und quer gerichteten Strukturbälkchen verschwunden sind. Ein fingerförmiger Fortsatz dieses Herdes scheint sich noch ein Stück in den Phalanxschaft hinein zu erstrecken. Besonders hochgradige Veränderungen zeigt die phalangeale Epiphyse des zweiten Mittelhandknochens: sie ist knopfförmig verbreitert und abgeplattet, und ihre Zeichnung lässt ein unregelmässiges Durcheinander heller und dunkler Partien erkennen, ohne dass von einer normalen Struktur auch nur Andeutungen vorhanden sind. Dabei ist die eigentliche Gelenklinie völlig verschwunden und, wie es scheint, durch eiue ganz unregelmässig zackige und zerfressene Oberfläche ersetzt.

2. Mittelfinger: die ganze periphere Hälfte der Mittelphalanx ist hier von dem leprösen Prozess ergriffen, besonders stark der Gelenkteil. Dort finden sich in dem überall aufgehellten Knochen direkte Lücken, während am Schaft die bis zur Unkenntlichkeit verwischte Struktur das Wesentliche ist. Sehr klar hebt sich das gesunde vom kranken Knochengewebe ab durch den prägnanten Gegensatz der wohlerhaltenen und scharf gezeichneten Struktur der intakten proximalen Phalanxhälfte. Charakteristisch ist auch die eigentümliche Beschaffenheit der Grenzlinie zwischen normalem und pathologischem Teil, welche mit ihren zapfenförmigen Vor-



sprüngen und Ausbuchtungen, wie ich meine, ein anschauliches Bild von dem Weiterkriechen des leprösen Wucherungsprozesses giebt. Die periphere Epiphyse der Grundphalanx weist ganz ähnliche Veränderungen auf wie der Gelenkkopf des Metacarpus II: auch hier die deutliche Verbreiterung im Bereiche der erkrankten Partie und das unregelmässig zerklüftete, im Bilde zwischen hell und dunkel abwechselnde Aussehen des Knochens. An der radialen Seite des Phalanxschaftes sind deutliche, wenn auch zarte periostale Knochenneubildungen zu konstatieren, und die an der ulnaren Seite befindliche Zacke dürfte wohl auf die gleichen produktiven Vorgänge zu beziehen sein.

3. Ringfinger: in den peripherwärts gerichteten Epiphysen sowohl der Mittel- wie der Grundphalanx sind ganz analog konfigurierte Erkrankungsherde sichtbar. Der durch lepröse Wucherungen verursachte Rareficierungsprozess hat, wie es scheint, bei beiden Phalangen im Gelenkkopfe begonnen, diesen bei der zweiten Phalanx ziemlich vollständig, bei der ersten nur zum grösseren Teil ergriffen, und sendet nun in die Masse des Phalanxschaftes einen langen zapfenförmigen Fortsatz hinein, der sich bei der Mittelphalanx besonders tief, bis zum centralen Drittel hin erstreckt.

4. kleiner Finger: etwas mehr als die Hälfte des peripheren Gelenkteils einnehmend, und zwar an der ulnaren Seite gelegen, ist ein dreieckiges scharf gegen die Umgebung abgesetztes Leprom vorhanden.

Bild 8

Dieselbe rechte Hand drei Monate später:

Am Zeigefinger ist der periphere Hand der Mittelphalanx am wenigsten zurückgebildet, doch deutet auch hier das Auftreten kompakten Knochens an der Radialseite die Heilungstendenz an. Der kleinere Herd an der centralen Epiphyse sowie der gegenüberliegende Herd der Grundphalanx sind demgegenüber sehr stark zurückgegangen. Ebenfalls zeigt der phalangeale Gelenkkopf des zweiten Metacarpus weitgehende Besserung: das zerklüftete Aussehen hat sich zum grossen Teil verloren, und die freien Flächen des Knochens nehmen wieder scharfe Konturen an. Die zweite Phalanx des Mittelfingers kann man wohl als geheilt betrachten, sie hat sich am Orte der schwersten Erkrankung, d. h. im peripheren Gelenkteil durch Knochenansatz verbreitert, im übrigen ist eine scharfe Grenze zwischen gesunder und kranker Hälfte der Phalanx nicht mehr deutlich erkennbar, obwohl zuzugeben ist, dass im distalen Teil die Knochenstruktur distinkter hervortritt. Die Affektion der Grundphalanx ist grösstenteils beseitigt, der Knochen daselbst bis auf kleine Reste konsolidiert, wobei aber freilich eine gewisse Difformität des Gelenkkopfes bestehen geblieben ist. Die beiden gleichartigen Herde des vierten Fingers sind soweit verschwunden, dass man ihren Sitz nur noch bei sorgfältiger Vergleichung beider Bilder andeutungsweise konstatieren kann. Das Leprom des fünften Fingers endlich hat ein dunkleres Kolorit angenommen, ist verwaschener, aber freilich kaum kleiner geworden; das letztere aber dürfte in diesem Falle durch eine leichte Difformierung und Verzerrung der betreffenden Epiphyse bedingt sein.

Nach der ausführlichen Beschreibung unserer Röntgenographien glaube ich, mich kurz fassen zu können. Wer sich die Mühe giebt, einen Blick auf diese Bilder zu werfen, und dann Vergleiche anstellt mit der Bilderserie, die ich seiner Zeit zur Illustrierung der Knochenveränderungen bei Nervenlepra veröffentlicht habe, der wird zugeben müssen, dass zwischen beiden Formen lepröser Knochenerkrankung gewisse prinzipielle Unterschiede bestehen. Ich will gar nicht einmal das Hauptgewicht auf das auffallend häufige Auftreten entzündlicher oder, vielleicht besser gesagt, produktiver Erscheinungen am Periost bei der Knochenlepromatose legen, obwohl diese schon bei ganz beginnenden Herden auftreten können (vgl. Bild 1) und obschon sie bei den rein trophischen Knochenzerstörungen der Nervenlepra stets fehlen. Das Wichtigste und Entscheidende für mich ist das herdweise Auftreten bei der Knochen-

erkrankung der tuberösen Lepra, und zwar das Auftreten in meist scharf umschriebenen, deutlich sich von der gesunden Umgebung absetzenden Herden, also in Knochenlepromen, wie man wohl am kürzesten und prägnantesten das pathologische Bild ausdrückt. Denn, obwohl ich bisjetzt keine Gelegenheit gehabt habe, derartige Knochenleprome histologisch zu untersuchen, so zweifle ich keinen Augenblick daran, dass diese ostalen Herde pathogenetisch sich in keinem wesentlichen Punkt von den gewöhnlichen Haut- oder Schleimhautlepromen unterscheiden. Hier wie dort wird es sich um mehr oder weniger massenhafte Ansiedlungen der spezifischen Lepraerreger und dadurch bedingte zellige Wucherung handeln, der die Knochenspongiosa zum Opfer fällt, gerade so wie z. B. beim Knochengumma oder beim Knochentuberkel das infektiöse Granulationsgewebe zunächst und primär Knochensubstanz zerstört, also rarefizierend und osteoporotisch wirkt. Himmelweit verschieden von solchen pathologischen Vorgängen aber sind die Kalkresorptionen des Knochens bei der Lepra nervorum, die nie herdweise, stets diffus auftreten, wenn auch oft infolge mechanischer Ursachen an einzelnen Stellen grössere Zerstörungen statthaben als an anderen, und die vor allem weder mit der Einwanderung von Leprabazillen noch mit der Bildung spezifischen zelligen Granulationsgewebes an Ort und Stelle irgend etwas zu thun haben, sondern lediglich trophoneurotischen Störungen ihre Entstehung verdanken.

Abschliessend also kann ich nochmals meine Ansichten und Anschauungen über die Knochenveränderungen beim Aussatz dahin formulieren, dass die reine Nervenlepra sekundäre passive Kalkresorptionen des Knochens erzeugt, der reine Knotenaussatz aber zu primären aktiven, durch spezifische Zellwucherung bewirkten Knochenläsionen führt.

Aus dem St. Josephstift in Bremen.

Universalblende für Durchleuchtung und Bestrahlung.

Von

Dr. med. G. **Brautlecht** in Bremen.

Im neunten Bande der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen (S. 93) beschreiben Holzknecht und Kienböck eine vereinfachte Kompressionsblende und sagen zum Schluss, dass bei der Konstruktion derselben ihr Prinzip gewesen sei, nicht den schweren menschlichen Körper zur Blende, sondern umgekehrt die Blende zum Körper in die richtige Lage zu bringen und dies genau, mühelos und schnell durchzuführen.

Von demselben Prinzip ausgehend habe ich für meinen eigenen Gebrauch bereits vor einigen Jahren eine Blende konstruiert, welche mir praktischer als die bisherigen Vorrichtungen dadurch zu sein scheint, dass sie die Aufnahmen, Durchleuchtungen und Bestrahlungen sowohl im Liegen als auch im Sitzen und Stehen gestattet, mithin den weitgehendsten Anforderungen Genüge leistet.

Die Blende ist ausserdem leicht transportabel und kann vermöge ihrer geringen Dimensionen neben jedem Röntgenapparat leicht Platz finden. — Da die ausserordentliche Bedeutung, welche auch die Therapie mit Röntgenstrahlen gewonnen hat, dazu geführt hat, dass die anfangs nur für diagnostische Zwecke bestimmten Röntgeneinrichtungen jetzt vielfach auch therapeutisch in Anwendung gebracht werden, so erscheint es mir sehr nützlich, eine solche Blende zu verwenden, welche sowohl für Aufnahmen und Durchleuchtungen, als auch für Bestrahlungen in jeder Lage und Stellung des Patienten bequem verwendbar ist.

Der Apparat (vgl. Fig. 1) ist in der Weise montiert, dass die eigentliche Blendenvorrichtung durch eine in einem Eisenrohr befindliche Eisenstange, welche durch eine mittels Drahtseil über eine Rolle bewegliche Kugel im Gleichgewicht gehalten wird, vermöge eines einfachen Handgriffes in einer Entfernung von 100—190 cm vom Erdboden auf und ab bewegt werden kann. Da die Eisenstange ganz frei in dem sie wie eine Scheide umgebenden Eisenrohr hängt, kann sie durch einfache Drehbewegungen um die Senkrechte rotiert werden. Die einzelnen Stellungen werden durch eine kleine Klemmschraube fixiert, und ist man ausserdem



imstande, durch eine oberhalb derselben befindliche grosse Flügelschraube die ganze Blendenvorrichtung in einem stumpfen oder rechten Winkel zum Erdboden einzustellen. Das Eisenrohr selbst ruht auf einem Dreifuss, welcher unten mit Rollen versehen ist, die ein bequemes Fortbewegen des ganzen Apparates ermöglichen.

Das Blendenrohr lässt sich leicht in verschiedener Länge und Durchmesser herstellen,

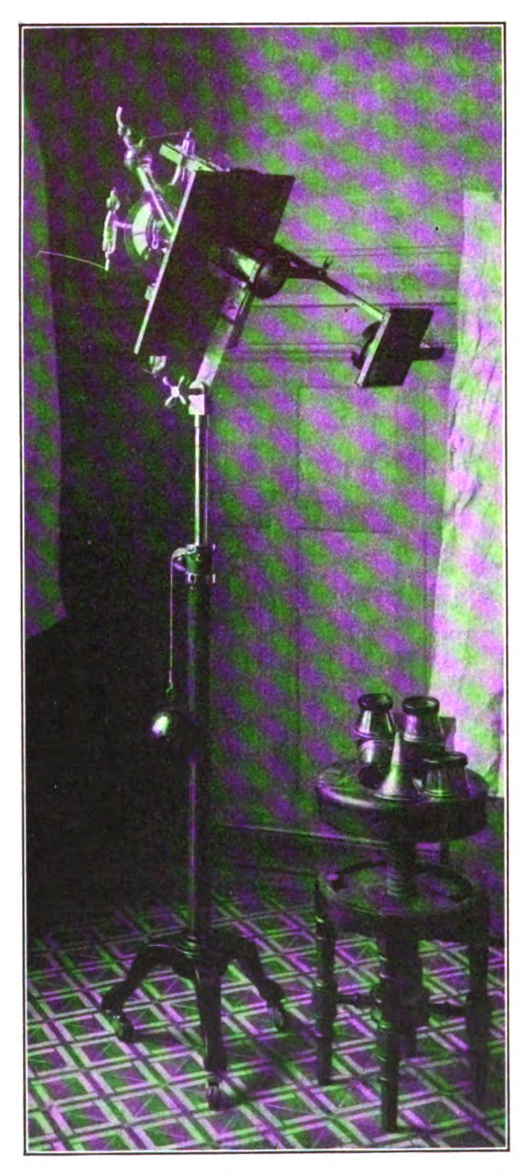


Fig. 1.



Fig. 2.

praktisch erscheint es mir, zwei Grössen zu wählen, nämlich eine solche von 18 cm Länge und 12 cm Durchmesser und eine solche von 13 cm Länge und 8 cm Durchmesser.

An dem hinteren Ende des Blendencylinders ist nun eine Schutzplatte mit Bleibedeckung und Befestigungsgestell für die Röntgenröhre angebracht, eventuell kann man daselbst auch ein Polyphos-Blendenkästchen oder einen anderen, z. B. den kürzlich von Seifert konstruierten Schutzkasten verwenden. Das vordere Ende des Blendenrohres schliesst mit einem abnehmbaren breiten Hartgummiring ab, welcher zur Isolierung dient, damit die in dem Apparat befindliche Elektrizität den Körper des Patienten nicht belästigt.

In dieser Form (vgl. Fig 2) lässt sich der Apparat bequem zu Durchleuchtungszwecken verwenden. Er entspricht in diesem Falle etwa der von Albers-Schönberg beschriebenen Schirmblende[1]), indem man den Kranken mit dem zu untersuchenden Körperteil hoch oder niedrig, gerade oder schräg vor die Blende stellen und in jeder beliebigen Richtung durchleuchten kann.

Um den Apparat für therapeutische Zwecke in Gebrauch zu nehmen, bedarf man nur einiger Metallaufsätze von verschiedener Grösse und Form, welche ebenfalls vorne Hartgummiringe tragen. Dieselben werden einfach auf das vordere Ende des Blendenrohres aufgesetzt (vgl. Fig. 3 und Fig. 1). Durch Benutzung dieser Ansätze werden für eine sehr grosse

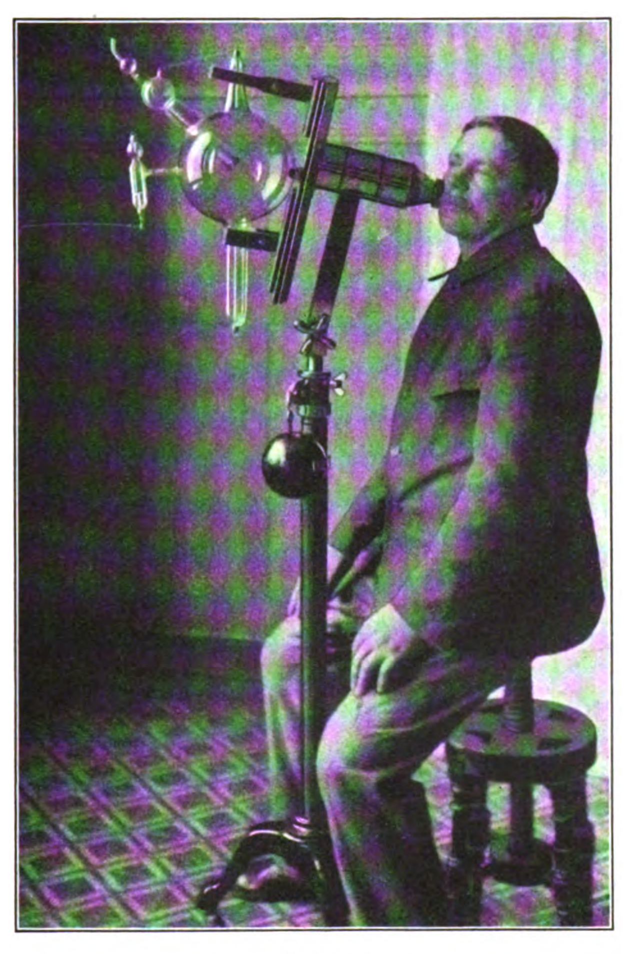


Fig. 3.

Reihe von Fällen die üblichen Bleimasken ganz überflüssig. Es bewerkstelligt sich die Bestrahlung viel angenehmer und schneller. Verbrennungen der gesunden Körperpartien sind, namentlich bei gleichzeitiger Verwendung eines Schutzkastens, absolut ausgeschlossen.

Will man nun den Apparat zu Aufnahmezwecken nach Art der Albers-Schönbergschen Blende am liegenden Körper benutzen, so hat man nur nötig, mittels der grossen Flügelschraube das Blendenrohr senkrecht zum Erdboden einzustellen. Durch Anheben oder Niederdrücken der Eisenkugel lässt sich, wenn der Patient auf einem entsprechenden Tisch liegt, der zu untersuchende Körperteil leicht einstellen und durch die Klemmschraube fixieren (vgl. Fig. 4).

[1]) Albers-Schönberg. Die Röntgentechnik. 1. Auflage, pag. 64.

Beabsichtigt man, den Apparat für Aufnahmen im Sitzen oder Stehen zu benutzen, so braucht man nur in einer an der Aussenseite des Blendenrohres angebrachten Gleitvorrichtung einen rechtwinklig abgebogenen Bügel einzuschieben, an welchem die Röntgenplatte in einem Kästchen angebracht ist (vgl. Fig. 5 und Fig. 1).

Letzteres hat in der Mitte einen dem Durchmesser des Blendenrohres entsprechenden kreisrunden Ausschnitt, welcher genau dem Blendenlumen gegenüber eingestellt ist. Ein auf dem Rande dieses Ausschnittes aufgelöteter $2^1/_2$ cm hoher Ring trägt an seinem freien Ende gleichfalls einen abnehmbaren Hartgummiring zur Isolierung.

Ein ganz besonderer Vorteil des Apparates besteht darin, dass derselbe sich äusserst

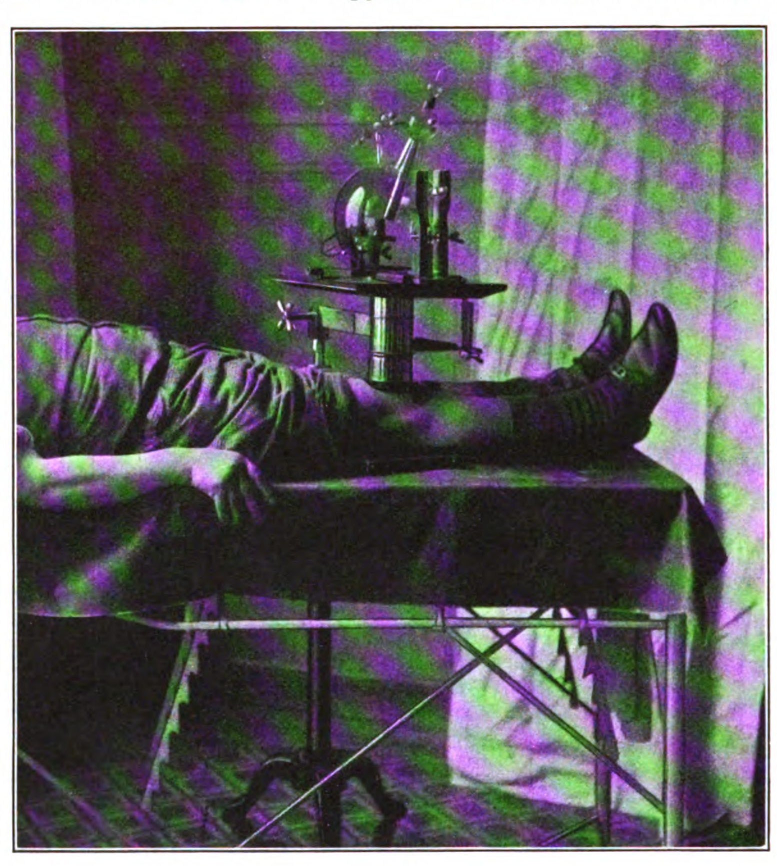


Fig. 4.

handlich erweist für Aufnahmen, bei welchen eine schräge oder seitliche Durchleuchtung des Körpers in Frage kommt, da gerade hier sich die einzustellenden Partien sehr leicht ausrichten lassen, viel bequemer als dies in liegender Stellung der Fall ist.

Handelt es sich zum Beispiel darum, das eine Ohr oder das eine Kiefergelenk zur Anschauung zu bringen, so isolieren wir dies in der Art, dass wir die Blende in einem spitzen Winkel, wie der betreffende Fall es erfordert, einstellen. Wir bringen dann den Kopf so zwischen den Apparat, dass die photographische Platte auf den zu untersuchenden Gegenstand zu liegen kommt, das Blendenrohr aber der flachen Knochenplatte des gegenüberliegenden Scheitelbeines anliegt. Man erhält auf diese Weise sehr brauchbare Röntgenogramme des Ohres (vgl. Fig. 6).

Auch an die Albers-Schönbergsche Kompressionsblende lässt sich der obere Teil der soeben beschriebenen Universalblende leicht anbringen. Man bedarf dann nur einer kleinen eisernen Gabel mit Schraubvorrichtung, welche man auf das säulenartige Stativ b[1]) der Albers-

[1]) Albers-Schönberg. Die Röntgentechnik. 1. Auflage, pag. 68.

Schönbergschen Blende aufschraubt. Letzteres lässt sich dann ausgezeichnet anstatt unseres Statives verwenden, dessen Anschaffungskosten sich der Besitzer der Albers-Schönbergschen Kompressionsblende gut ersparen kann.

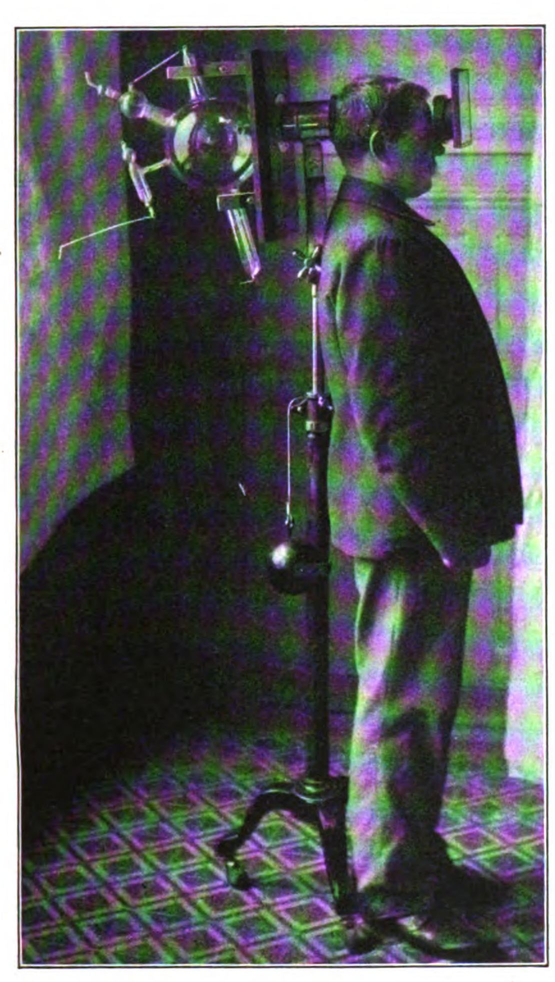


Fig. 5.



Fig. 6.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, dass die Herstellung der von mir konstruierten Blende die Firma Richard Seifert & Co. in Hamburg übernommen hat.

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik in Strassburg i. Els. (Prof. Dr. Madelung).

Fall von symmetrischer Erkrankung der Thränen- und Mundspeicheldrüsen (Miculicz-Kümmel) mit „Heilung“ durch Röntgenstrahlen.

Von

Dr. **Fedor Haenisch,** ehemal. I. Assistenten der Klinik.

Specialarzt für Röntgenologie in Hamburg.

Einerseits das verhältnismässig seltene Vorkommen der Fälle von symmetrischer Erkrankung der Thränen- und Mundspeicheldrüsen (Miculicz-Kümmel), andererseits der bemerkenswerte Erfolg der Röntgentherapie, lassen mich die Veröffentlichung dieses Falles berechtigt erscheinen.



Bei dem Charakter unserer Krankheitsform und bei den bisher noch immer recht fraglichen therapeutischen Erfolgen, lag es nahe, einen Versuch mit Röntgenstrahlen zu machen.

Ich lasse zunächst kurz die Krankengeschichte folgen:

Frau Ch., Rosa, geb. Ch. 37 Jahre. Ackerersfrau aus Azondange. Aufgenommen am 8. Juni 1905. Familienanamnese ohne Belang.

Seit 5 Monaten beständig etwas Schnupfen und Husten. Keine Kopfschmerzen.

Seit 3 Monaten bemerkt Patientin langsam grösser werdende Anschwellungen an beiden Wangen, die ihr jedoch keinerlei Beschwerden bereiten. Seit dieser Zeit klagt sie auch über geringes Stechen und Brennen in den Augen, die Augenlider scheinen ihr geschwollen, die Lidspalten etwas enger. Beeinträchtigung des Sehens besteht nicht.

Status: Kräftig gebaute Frau in gutem Ernährungszustand.

Temperatur 37°. Puls 72 in der Minute.

Respirations- und Cirkulationsorgane ohne pathologische Veränderungen; im Abdomen nichts Abnormes, im besondern keine Schwellung der Leber oder Milz. Gutes Allgemeinbefinden.

Das Gesicht zeigt einen trägen, etwas stumpfsinnigen Ausdruck, was bei der geweckten, lebhaften Frau besonders auffällt.

Beiderseits besteht Schwellung der Parotis von gut Hühnereigrösse. Die Geschwulst reicht besonders nach oben bis etwas oberhalb des äusseren Gehörgangs, nach hinten bis zum Processus mastoideus, nach unten bis über den Kieferwinkel, nach vorn bis ca. 2 Querfinger vor die Ohrmuschel.

Die Tumoren sitzen der Unterlage fest auf, sind von äusserst derber Konsistenz; Druckempfindlichkeit besteht nicht. Die bedeckende Haut ist unverändert. Die Augen scheinen im ganzen etwas aufgetrieben, die äusseren Hälften der oberen Augenlider sind herabgetreten, besonders links, was den Lidspalten ein dreieckiges Aussehen verleiht. Bei der Palpation konstatiert man eine Anschwellung der Thränendrüsen bis etwa Bohnengrösse, links etwas mehr wie rechts. Die Konsistenz ist derb.

Die Glandulae sublinguales sind für das Auge nicht vergrössert, bei Betastung fällt jedoch eine deutliche Härte derselben auf, desgl. fühlt man bei Betastung der inneren Wangenschleimhaut rechts ca. linsengrosse Drüsen (Glandulae bucales).

Glandulae submaxillares nicht vergrössert. Geringe Trockenheit im Munde.

Augenbefund (Herr Prof. Dr. Laqueur): bds. — 1 D myop. $S = {}^1/_2 - {}^1/_3$. Auf der Cornea sieht man trockene, schuppenförmige Massen.

Im Urin kein Eiweiss, kein Zucker.

Erste Bestrahlung am 16. Juni 1905. Linke Parotis und Thränendrüse unter sorgfältiger Abdeckung. Abstand 30 cm, mittelharte Müllerröhre Nr. 13, Wehnelt. Dauer 10 Minuten. Stanniolfolie.

20. Juni rechte Parotis Abstand 20 cm, Dauer 10 Minuten.
25. „ linke „ „ „ „ „ „ „
29. „ rechte „ „ „ „ „ „ „
2. Juli linke „ „ „ „ „ „ „

4. Juli. Die rechte Parotis ist zweifellos etwas kleiner geworden.

Während der Behandlung niemals Eiweiss oder Zucker im Urin, Temperatur dauernd zwischen 36,0 und 36,8. Keinerlei Reaktion der Haut.

Patientin wird auf ihren Wunsch auf 14 Tage entlassen.

Am 23. Juli Wiederaufnahme. Der rechte Parotistumor ist beträchtlich zurückgegangen, der linke etwas weniger.

Am 24. Juli wird wieder unter denselben Bedingungen die linke, am 29. Juli die rechte Seite bestrahlt.

Aus häuslichen Gründen verlässt Patientin abermals die Klinik.

Ende März 1906 erfuhren wir zufällig, dass die Patientin „längst“ „geheilt“ sei. Wir bestellten sie in die Klinik und konnten uns überzeugen, dass die obenbeschriebenen Drüsentumoren vollständig zurückgegangen waren.

Nachuntersuchung im Mai 1906. Mein hochverehrter Lehrer, Herr Professor Dr. Madelung, dem ich an dieser Stelle für die freundliche Überlassung des Falles meinen herzlichsten Dank aussprechen möchte, schrieb mir darüber am 6. Juni 1906: ... „Wir bestellten die Frau nach hier, konstatierten völliges Verschwinden sämtlicher Drüsenschwellungen, liessen sie nochmals photographieren.“

Eine pathologisch-anatomische Untersuchung vor und nach der Behandlung war leider unmöglich, da die Patientin eine Probeexcision entschieden verweigerte. Fassen wir das Vorhergesagte nochmals kurz zusammen, so ergiebt sich folgendes:

Es handelt sich um einen ausgesprochenen, mittelschweren Fall von Miculicz-Kümmelscher Erkrankung, bemerkt seit ca. 3 Monaten. (Fig. 1.)

Beiderseits hühnereigrosse, derbe Tumoren der Parotis, beiderseits bohnengrosse Anschwellung der Thränendrüsen, Derbheit und geringe Vergrösserung der Glandulae sublinguales, linsengrosse rechte Glandula bucalis.

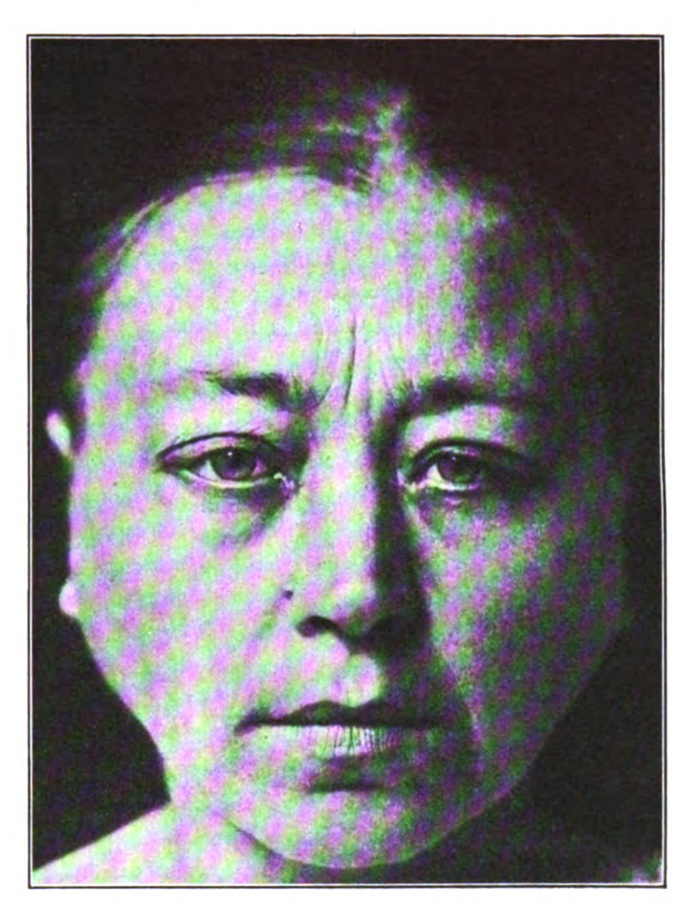


Fig. 1.

Ausser geringer Trockenheit im Munde und etwas Brennen in den Augen ist das subjektive Wohlbefinden ungestört

Bestrahlt wurde in 7 Sitzungen à 10 Minuten 4 mal die linke, 3 mal die rechte Seite unter sorgfältiger Abdeckung, besonders der Augen. Der bestrahlte Bezirk wurde durch Perthesschen Filter geschützt. Die ersten fünf Sitzungen mit 3—4 tägigen Pausen, ebenso die beiden letzten nach 3 wöchentlicher Unterbrechung.

Am Schluss der sich über ca. $6^1/_2$ Wochen erstreckenden Behandlung war ein deutlicher Rückgang der Tumoren zu konstatieren; der weiteren Beobachtung jedoch entzog sich die Patientin, so dass wir den Termin des vollständigen Verschwindens der Anschwellungen nicht feststellen konnten.

Erst nach 8 Monaten sahen wir die Frau wieder. Bei dieser, wie bei der 5 Wochen später erfolgten Nachuntersuchung war von den Drüsentumoren nichts mehr zu konstatieren. (Fig. 2.) Die Frau erfreute sich des besten Wohlbefindens; die Trockenheit im Munde, die unangenehme Empfindung in den Augen waren geschwunden.



Fig. 2.

Dass der vollständige Rückgang der Affektion eine direkte Folge der Röntgentherapie gewesen ist, glaube ich sicher annehmen zu dürfen, wenn auch nach Haeckel Spontanheilungen vorkommen. Eine gleichzeitige anderweitige Therapie (Pilokarpininjektionen [v. Miculicz], Arsenik [Kümmel, Fuchs, Tietze], Jodeisen [Haltenhoff]) kam nicht zur Anwendung. Eine intercurrente Krankheit, auf die die „Heilung“ zurückgeführt werden könnte (Enteritis [Haeckel], Erysipel [v. Zirm, Quincke], choleraartige Erkrankung [van Delen], Influenza und Pneumonie [Kümmel], Peritonitis [v. Miculicz] hat nicht vorgelegen.

Ob dieser Rückgang der Drüsenanschwellungen

nun mit Heilung identisch ist, muss zunächst noch unentschieden bleiben. Ich komme weiter unten darauf zurück.

Irgendwelche schädliche Nebenwirkungen, lokale oder allgemeine, haben wir ebensowenig wie Fittig, Ranzi und Pfeiffer beobachten können.

Veröffentlicht sind, soweit ich in der Litteratur finden konnte, bis jetzt nur drei mit Erfolg röntgenisierte, einschlägige Fälle, und zwar je einer von symmetrischer Schwellung der Parotis von Fittig und Ranzi, und einer von symmetrischer Erkrankung der Thränen- sowie aller Speicheldrüsen von Pfeiffer. Diesen reiht sich als vierter der unserige an, bei dem sich, wie oben beschrieben, die Erkrankung auf die beiderseitigen Glandulae parotideae, lacrymales, sublinguales und bucales erstreckte.

Die angewandte Bestrahlungsdauer war sehr verschieden. Während Pfeiffer, der allerdings wohl den schwersten der vier Fälle vor sich hatte, links 360, rechts 240 Minuten bestrahlte, erzielten wir schon mit insgesamt 70, Ranzi sogar mit 42 Minuten den gewünschten Erfolg. Berücksichtigt muss hierbei jedoch noch werden, dass Pfeiffer Parotis, Thränen- und Submaxillardrüsen in je 3 Sitzungen à 10 Minuten gesondert bestrahlen musste, während wir Parotis und Lacrymalis gleichzeitig exponieren konnten. Vielleicht spielt auch der etwas geringere Abstand in unserem Falle eine Rolle.

Die Frage der Ätiologie unserer Erkrankungsform (Beziehung zur Pseudoleukaemie oder Leukaemie, chronisch infektiöser Prozess) soll in diesem kasuistischen Beitrag nicht berührt werden.

Über das Wesen der pathologisch-anatomischen Veränderung der Drüsen sind die Ansichten der Autoren auch noch nicht ganz übereinstimmend. Während Miculicz (92), dem sich Tietze (96) und Kümmel (97) u. a. anschliessen, annimmt, dass es sich um eine Entwicklung des lymphadenoiden Gewebes handelt, während der Untergang des Drüsengewebes erst sekundär durch den Druck der Rundzellenwucherung erfolgt, konnte Hirsch (98) neben der gleichmässigen Rundzellenanhäufung auch eine selbständige Epitheldegeneration und einen Übergang der Rundzelleninfiltrate in Bindegewebe konstatieren. Nach den bisherigen allgemeinen Erfahrungen über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf lymphadenoides, leukocytäres Gewebe, auf lymphatische Wucherungen, scheint mir nun der günstige Erfolg der Röntgenisierung der Miculiczschen Erkrankung als ein Beweis für die Auffassung herangezogen werden zu müssen, die Miculicz, Kümmel, Tietze u. a. im Gegensatz zu Hirsch vertreten.

Eine sehr wichtige Frage bleibt nun noch, wie oben schon angedeutet, zu beantworten: haben wir eine definitive Heilung erzielt, oder liegt nur eine vorübergehende Besserung vor?

Wenn wir an die ersten überraschend günstigen Resultate Senns bei der Röntgentherapie der Leukaemie denken und dann wieder die heutigen Urteile und Beobachtungen darüber hören und sehen, so drängt sich uns die Befürchtung auf, dass wir auch hier mit einem eventuellen Recidiv zu rechnen haben werden, um so mehr als Krause, der den Fall Fittigs nachuntersuchte, berichtet, dass sich die „Drüsenschwellungen der Parotis und Sublingualis leider allmählich wieder einzustellen scheinen". Ob sich dann die Anschwellungen ebenso refraktär gegen die Röntgenstrahlen verhalten werden, wie wir es oft bei dem recidivierten Milztumor der Laukaemiker beobachten, muss abgewartet werden. (Wenn auch diese Auffassung etwas pessimistisch klingt, so muss man doch Krause unbedingt zustimmen, der nur in einem kritischen Hervorheben der Schatten — wie der Lichtseiten eine Förderung in diesen Fragen sieht.) Nach der kurzen Diskussionsbemerkung Ranzis auf dem 35. Chirurgen-Kongress (April 1906) über seinen Fall, scheint obige Befürchtung nicht zuzutreffen. Ranzi sagt: „Einige später? aufgetretene leichte Schwellungen sind auf neuerliche Bestrahlung sofort zurückgegangen". Damals lag die ursprüngliche Behandlung „etwa ein Jahr" zurück. Pfeiffers Beobachtungszeit seit der ersten Bestrahlung betrug 9, die unsere etwa 11 Monate. Ein durch gütige Vermittlung des Herrn Prof. Madelung eingegangener Bericht des behandelnden Arztes im November besagt, dass Pat. vor kurzem noch recidivfrei war. Wir kommen somit also auf 15 Monate.

Vergegenwärtigen wir uns noch einmal die bisherigen therapeutischen Erfolge, sowohl der internen, wie der chirurgischen Behandlung, so scheint mir der Versuch, Fälle von Miculiczscher Krankheit zu röntgenisieren jederzeit berechtigt, um so mehr, als wir mit Dosen auszukommen scheinen, bei deren vorsichtiger Anwendung schädliche Nebenwirkungen sicher vermieden werden können.

Litteratur.

v. Miculicz: Über eine eigenartige symmetrische Erkrankung der Thränen- und Mundspeicheldrüsen. Beiträge zur klinischen Chirurgie. (Festschrift für Billroth. 1892.

Kümmel: Grenzgebiete der Medizin und Chirurgie. 1897. Bd. II, p. 111.

Fuchs: Annales d'oculistique. Bd. 102.

Haltenhoff: Ibidem, citiert bei:

Tietze: Beiträge zur klinischen Chirurgie. XVI. 1896, p. 816.

Haeckel: Archiv für klinische Chirurgie. LXIX. Heft 1 u. 2. 1903, p. 191.

Hirsch: Grenzgebiete der Medizin und Chirurgie. 1898. Bd. III, p. 381.

Bergmann, Bruns, Miculicz: Handbuch der praktischen Chirurgie. 2. Aufl. Bd. I, p. 663.

Ranzi: Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. XXXV. Kongress, Berlin 1906 I, p. 298, und

Ranzi: Referat in der Münchener med. Wochenschrift. 1905, p. 2101, über die 77. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Meran.

Fittig: Allgemeine med. Centralzeitung. 1904. Nr. 31.

Pfeiffer: Beiträge zur klinischen Chirurgie. 1906. Bd. L, H. 1, p. 245.

Quincke: Physiologischer Verein in Kiel, Sitzung vom 3. Juli 1905, referiert in der Münchener med. Wochenschrift. 1906, Nr. 1, p. 47.

Krause: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. VIII, p. 209 u. 383 und Bd. IX, p. 174.

Krause: Zeitschrift für Elektrotherapie und Elektrodiagnostik. Heft 10 u. 12.

Correspondenzen.[1])

Zu Weisflogs Beitrag über **Enterolithen des Processus vermiformis** im vorigen Hefte dieses Bandes sei folgender merkwürdige Befund eines vorgetäuschten Ureterkonkrementes berichtet: Wenige Stunden nach Erscheinen der Weisflogschen Mitteilung sollte ein von mir wegen Verdachtes auf Nieren- und Uretersteine (rechts) untersuchter Patient operiert werden, der genau das gleiche Röntgenogramm darbot wie jener Fall; nur war statt zwei Schatten nur ein Schatten vorhanden, derselbe zeigte sich aber bezüglich Lage, Form und Grösse dem Schatten *a* des Weisflogschen Bildes absolut gleich. Von einer stereoskopischen Aufnahme bei eingelegter Uretersonde musste von vornherein abgesehen werden, da die Röntgenuntersuchung nur in der Wohnung des Patienten und mit transportablem Apparat vorgenommen werden konnte. Der verdächtige Schatten war auf vier im Zeitraum von 10 Tagen bei Rückenlage des Patienten angefertigten Platten sichtbar, und zwar immer an genau derselben Stelle, trotzdem bei einer Aufnahme der Focus 10 cm weiter nach des Patienten Kopf zu gestanden hatte. Der Schatten musste also einem Gebilde entsprechen, das in der Dorsalhälfte des Körpers seinen Sitz hatte. Ich gab demnach mein Gutachten dahin ab, dass „der Konkrementschatten an einer Stelle sich befinde, die nach den bisher anderweitig unter Sondeneinlagerung erhaltenen Röntgenographien dem Verlauf des Ureter ungefähr entspreche". Da der übrige Befund für Pyelitis mit Steinen in Niere oder Ureter sprach, da ausserdem ein Stein vier Wochen zuvor abgegangen war, zweifelte ich kaum mehr, dass es sich um

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und, soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.



einen Ureterstein handeln werde. Der klinische Befund, der leider hier nicht ausgeführt werden kann, erheischte eine Operation. Nun kam mir, wie gesagt, kurz vor der Operation der Weisflogsche Fall zu Gesicht, bei welchem bei Verdacht auf Nieren- resp. Ureterstein fast genau der gleiche Röntgenbefund erhoben wurde, während schliesslich die schattengebenden Gebilde sich als Kotsteine im Proc. vermiformis entpuppten. Letztere Eventualität, auf die ich aufmerksam machen musste, schlossen die behandelnden Ärzte Dr. Salfeld und Prof. Weil nach dem bisherigen Verlauf und Befund als unmöglich aus. Der von Exz. Czerny ausgeführte chirurgische Eingriff gab ihnen recht, denn der infolge der grossen Incision leicht abtastbare Wurmfortsatz liess nichts Verdächtiges palpieren. Aber auch die reichlich mit Eiter durchsetzte Niere, sowie der Urether enthielten keinen Stein, hingegen wurde als Ursache des in Betracht kommenden Schattens eine haselnussgrosse Exostose des Darmbeines aufgefunden. Zu den vielen Gebilden, die Albers-Schönberg gelegentlich des II. Röntgenkongresses als Harnleiterstein vortäuschende Gebilde aufgezählt hat, wird man also künftig noch eventuelle Exostosen des Darmbeins anreihen müssen. Alban Köhler.

Das Landeskomitee für das ärztliche Fortbildungswesen in Württemberg hat auf Anregung des Königl. Medizinalkollegiums in Stuttgart **Vorträge über Röntgenstrahlen mit Demonstrationen** für diesen Winter in den Mittelpunkt seiner Vorlesungen gestellt:

1. Vortrag des Herrn Professors Robert Lang über die **physikalischen Grundlagen der Röntgenstrahlen** am Mittwoch, den 21. November 1906, abends $^1/_2$6 Uhr in dem Hörsaal des Elektrotechnischen Instituts der Königl. Technischen Hochschule.

2. Vortrag des Herrn Professors Dr. Steinthal, Vorstand der chirurgischen Abteilung des Diakonissenhauses über die diagnostische Verwertung der Röntgenstrahlen in der **Chirurgie** am Mittwoch, den 12. Dezember 1906, abends $^1/_2$6 Uhr in dem Vortragssaal des Landesgewerbemuseums.

3. Vortrag des Herrn Dr. med. Wilke, dirigierenden Arztes des Stuttgarter medikomechanischen Instituts über die diagnostische Verwertung der Röntgenstrahlen in der **Unfallheilkunde** am Mittwoch, den 16. Januar 1907, abends $^1/_2$6 Uhr in dem Vortragssaal des Landesgewerbemuseums.

4. Vortrag des Herrn Grossh. Bad. Hofrats Dr. Gg. Fischer, Hausarzt am Balneologischen Institut in Stuttgart, über die diagnostische Verwertung der Röntgenstrahlen in der **inneren Medizin** am Mittwoch, den 13. Februar 1907, abends $^1/_2$6 Uhr im Vortragssaal des Landesgewerbemuseums.

5. Vortrag des leitenden Arztes der Physikalischen Heilanstalt, Herrn Dr. med. Gottschalk über **Röntgentherapie** und **Lichtbehandlung** am Mittwoch, den 13. März 1907, abends $^1/_2$6 Uhr im Vortragssaal des Landesgewerbemuseums.

Zu diesen Vorträgen, welche unentgeltlich abgehalten werden, sind sämtliche approbierten Arzte freundlichst eingeladen.

Bücherbesprechungen.

Béla Alexander: **Die Entwickelung der knöchernen Wirbelsäule.** Mit 42 Röntgenogrammen und 14 Zeichnungen. Ergänzungsband 13 der Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen. Hamburg. Lucas Gräfe & Sillem. 1906. Preis 20 Mark.

Der durch seine fleissigen Arbeiten, die er dem I. u. II. Röntgenkongress vorlegte, uns wohlbekannte Verfasser, — ich erinnere nur an seine Arbeit: Die Entwickelung des menschlichen Handskeletts — hat in dem vorliegenden Werke von neuem gezeigt, was ein mitten in der Praxis stehender Arzt auf wissenschaftlichem Gebiete leisten kann. Man muss aus Verfassers Munde gehört haben, welche Schwierigkeiten er bei der Herbeischaffung des zu dieser Arbeit benutzten Materials, gehabt hat, um die letztere voll und ganz würdigen zu können.

Ref. würde den Lesern dieser Zeitschrift einen schlechten Dienst erweisen, wollte er hier den Inhalt der Studie kurz wiedergeben. Abgesehen davon, dass ihm dieses bei der ausserordentlichen Fülle Wissenswertem unmöglich wäre, würde das Fehlen der zahlreichen instruktiven Bilder das Verständnis erschweren. Verfasser hat durch die Untersuchung von Embryonen von der Hälfte des zweiten Monats ab bis zur Geburt mittels Röntgenstrahlen die Angaben der verschiedenen Autoren in Bezug auf die Verknöcherung der Elemente der knorpeligen Wirbelsäule zum Teil bestätigt, zum Teil richtig gestellt, und auf 42 Röntgenbildern die Aufeinanderfolge der Ossifikationen, deren Gestaltung und Ausbau



uns klar und deutlich vor Augen geführt. Dadurch, dass A. jedem Bilde die nötige Erklärung beigegeben hat, verstehen wir das, worauf es jedesmal ankommt, besser, so dass wir durch ihr Studium befriedigt und reich belehrt werden.

Dazu kommt, dass das Reproduktionsverfahren (Kilometerverf.) die Einzelheiten der Originalaufnahmen ausgezeichnet wiedergiebt. Die Ergänzungsbände zu den Fortschritten a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, die uns bekanntlich eine grosse Reihe lehrreicher Arbeiten gebracht haben, sind um eine ganz besonders wertvolle Arbeit bereichert worden.

Das Buch wird sicher viele Leser finden, nicht zum letzten aus den Reihen der Anatomen. Dass die Ausstattung eine vorzügliche ist, braucht nicht erst hervorgehoben zu werden.

Immelmann.

Dr. Karl Francke, Spezialarzt für innere Leiden in München: **Die Orthodiagraphie.** Ein Lehrbuch für Ärzte. Verlag von J. F. Lehmann, München. 1906. M. 3,—.

Das Buch enthält in übersichtlicher Form alles, was z. Zt. über Orthodiagraphie wissenswert ist. Überall bemerkt man, dass das Urteil des Verfassers sich auf ausgedehnte eigene Erfahrungen stützt. Einer Beschreibung der Apparate und der Technik folgt eine kritische Beurteilung der Genauigkeit und der Analyse des Orthodiagramms. Es sind neue und wertvolle Gesichtspunkte darin enthalten, wie z. B. die Mitaufnahme der Umrandung der hellen Lungenfelder und die Ausmessung dieser sowie der Herzfläche. Eingehend behandelt sind die Veränderungen in der Lagerung der Organe der Brusthöhle zwischen Stehen und Liegen sowie bei der Atmung. In besonderen Kapiteln wird über die Herzgrösse und die randbildend wirkenden Herzabschnitte gehandelt. Interessant sind ferner die Beobachtungen, welche der Verfasser über die verschiedene Grösse der Lungenfelder angestellt hat, sowohl bei physiologischen wie pathologischen Zuständen. Dr. H. Adam.

Vereine und Kongresse.

Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins. Sitz. 11. 6. 06.

Cohn: **Zur Behandlung maligner Tumoren mit Röntgenstrahlen.** 1. Lymphosarkoma colli. 3wöchentl. Bestrahlung. Seit dreiviertel Jahr kein Rückfall. Vorher einmal erfolglos operiert. Ausser diesem vier Fälle, davon sicher geheilt, bei zweien noch Geschwulstrest, der aber nicht mehr gewachsen ist. 2. Spindelzellensarkom der Parotis. Vierzehntägige Bestrahlung der nach Operation aufgetretenen Narbenrecidive und Drüsenmetastasen führte zur Heilung. 3. Geschwürig zerfallener Brustkrebs bei 71jähriger Frau. Besserung. Arm wurde wieder beweglich. Zustand so geblieben bei wöchentlich einer Bestrahlung. 4. Brustkrebs, Narbenrecidiv, zwei faustgross, geheilt bis auf Fünfmarkstück grossen Hautdefekt. 5. Cancroid der Schläfe. Heilung. — Das maligne Lymphom ist das günstigste Objekt für Röntgenbehandlung. Niemals wird die Röntgenbehandlung der bösartigen Geschwülste die chirurgische verdrängen, aber sie kann sie ergänzen. Die Strahlen sind ein Mittel, welche auch einen gewissen Schluss auf den feineren Bau der Geschwülste erlauben, denn oft werden z. B. Primärgeschwülste gar nicht beeinflusst, während Metastasen schwinden, zwei Geschwülste von völlig gleichem Bau werden ganz verschieden beeinflusst usw.

Medizinische Gesellschaft zu Kiel. Sitz. 3. 2. 06.

Frohwein: **Bei einem Basalzellencarcinom und vier Ulcera rodentia gute Erfolge mit Röntgenbehandlung.** Ein Hautkrebs der Nase heilte in zwei Monaten mit sehr guter Narbe, die anderen Fälle versprechen ebenso gut zu werden.

Medizinische Gesellschaft zu Leipzig. Sitz. 26. 6. 06.

Perthes: **Nachkontrolle mit Röntgenstrahlen behandelter Carcinome.** Die 1903, 04 und 05 behandelten Fälle wurden nachuntersucht und zwar 33 Fälle von ulcus rodeus und oberflächlichem Cancroid des Gesichtes, 14 Lippencarcinome, 12 Brustkrebse, je ein Mundboden und Zungenkrebs. Die Hautkrebse wurden mit starker Dosis, die kräftige Reaktion erzeugte, behandelt. Von den 1903 und 1904 behandelten 25 Fällen wurden 20 untersucht, davon 17 recidivfrei, 13 von diesen mehr als zwei Jahre. — Von sechs Fällen tiefgreifender Carcinome — auf den Schädelknochen in die Augen und Nasenhöhle hineingewucherter — wurde keiner geheilt, trotz erreichter Besserung. Lippenkrebs wurde vier-

zehnmal behandelt und zum Teil schon nach einmaliger Bestrahlung geheilt. Die regionären Lymphdrüsen wurden stets nach Heilung der Hauptgeschwulst entfernt. Nur in drei Fällen musste nach mehreren Monaten noch einmal bestrahlt werden. Die andern sind dauernd heil geblieben, davon zwei mehr als drei Jahre. Das kosmetische Ergebnis ist sehr befriedigend. Zweimal wurden auch die Drüsenmetastasen bestrahlt, von diesen Fällen blieb nur einer rückfallfrei. P. hält die Exstirpation der Drüsen für das bessere Verfahren. Bei keinem der sämtlichen inoperabelen Fälle von Zungen-, Mundboden- und Brustkrebs wurde durch Bestrahlung Heilung herbeigeführt. Auch Bestrahlung nach möglichster Entfernung des Kranken bei inoperabelem Brustkrebs, bei offener Wunde vorgenommen, hatte keinen Heilungserfolg.

Académie des sciences. Sitz. 16. 7. 06.

Imbert und Marquès teilen ihre Beobachtungen mit, **dass Kopf und Barthaare durch längere Röntgenbestrahlung dunkler wurden.** Eine Erklärung für diese Wirkung lässt sich noch nicht geben, Sitz. 6. 8. 06.

Roulin: **Wirkung der X-Strahlen auf die Ovarien von Hündinnen.** Roulin fand als Ergebnis seiner Versuche: Bei kleineren Tieren (Kaninchen u. s. w.) gelingt es leicht, Veränderungen der Ovarien mit Unfruchtbarkeit zu erzielen, ohne dass die Haut schwer geschädigt wird. Bei Hündinnen ist diese Veränderung nur unter Auftreten schwerer Hautverbrennung, bei Frauen wahrscheinlich gar nicht zu erreichen. Versuche mit sehr intensiver Strahlenwirkung liessen das Ovarium einer Frauenleiche(?!) unverändert.

Allg. ärztl. Verein zu Cöln. Sitz. 2. 7. 06.

Funck: **Über Leukämie und Wirkung der Röntgenstrahlen.** Die Wirkung der Bestrahlung beruht seiner Ansicht nach weder auf Bildung von Röntgentoxin noch auf Zerstörung der Leukocyten im Blut oder auf bakterientötender Wirkung der Strahlen. Die Ursache liegt vielmehr in der Beeinflussung der blutbereitenden Apparate. Die Leukämie ist eine bösartige Neubildung in diesen Organen mit zweckloser Massenerzeugung von unfertigem und indifferenziertem Zellmaterial.

Ärztl. Ver. in Nürnberg. Sitz. 16. 8. 06.

Schilling: **Flachrelief-Röntgenogramme** Diese Bilder sind für praktische Zwecke ganz wertlos, sie sind nur eine technische Spielerei, höchstens wären sie zu Demonstrationszwecken brauchbar. „Plastische" Bilder sind es auch nicht, er will sie als „Flachreliefbilder" bezeichnen.

Schilling: **Eine neue biologische Eigenschaft der Röntgenstrahlen.** Eier reinrassiger Hühner (rebhuhnfarbige Italiener) hat er mit mittelharten Röhren bestrahlt und mit anderen derselben Rasse ausbrüten lassen. Während in den ersten 2—3 Wochen kein Unterschied gegen die Hühnchen aus unbestrahlten Eiern sichtbar wurde, traten nach dieser Zeit Verfärbungen der Rückenfedern bei den Tieren aus bestrahlten Eiern ein. Die Federn färbten sich weiss. Sch. glaubt Rassevermengung oder Verschlechterung ausschliessen zu können. 59 derartige Hühner wurden vorgezeigt. (Ausführliche Mitteilung erfolgt noch.)

Internat. Konferenz für Krebsforschung zu Heidelberg-Frankfurt a. M. 25.—27. 9. 06. Sitz. v. 26. 9.

Hübner: **Über die Röntgentherapie der Hautcarcinome.** Er bestrahlt zunächst kräftig, um das krankhaft Gewucherte zum Schwinden zu bringen, dann leitet er die Überhäutung des Defektes durch mildere Bestrahlung ein. Bei zu geringer Strahlendosis scheint sich eine allmählich zunehmende Widerstandsfähigkeit der Krebszellen gegen die Bestrahlung auszubilden, so dass die Geschwulst schließlich doch weiterwuchert.

35. Congrès pour l'avancement des sciences, Lyon 2—9 août 1905 (Le Radium).

Chanoz: **Existence de rayons de très faible pénétration.** Seiner Ansicht nach senden die Röhren bei sehr niedrigem Vacuum so wenig durchdringende Strahlen aus, dass diese durch dünnes Papier schon völlig absorbiert werden. Er beobachtete sie bei einer gesprungenen Röhre, deren Vacuum sich allmählich erniedrigte.

Roques: **Miroir radiométrique.** Dient dazu den Radiologen, welcher die Skala des radiochromometers abliest, vor der Bestrahlung zu schützen, indem er die Skala im Spiegel sieht, während er ausserhalb des Strahlenkegels steht.

Bordier: **Nouveau chromomètre.** Es handelt sich um eine Härteskala, die leichter und genauer abzulesen ist als die älteren Arten.

Belot: **Nouveau dispositif pour la mesure directe de la qualité du rayonnement émis par une ampoule au bonnette.** Die Strahlen fallen durch ein bewegliches Fenster, welches vor dem Aluminiumstab und Silberstreifen hergeschoben werden kann. Ist die Schattendichte beider gleich, so kann man den Grad nach Einheiten ablesen.



Bordier und Galimard: **Une nouvelle unité de quantité de rayons X: l'unité J.** An Stelle der Holzknecht'schen Einheit wollen sie eine solche setzen, welche auf Veränderung von 2 % Jod. Chloroformlösung beruht. Die Einheit J wird festgestellt durch Jodtitration. Sie ist erreicht, wenn nach Bestrahlung von 1 qcm Fläche der Lösung bei 1 cm Tiefe derselben 0,1 mg Jod abgespalten ist. Tageslicht muss ausgeschlossen werden. . . . p.

Belot: **Die Röntgenstrahlen und die Erkrankungen der blutbildenden Organe.** Für die effektive Wirkung der Röntgenstrahlen bedeuten die experimentellen Arbeiten von Heineke, sowie die Untersuchungen von Aubertin und Beaujard eine Erklärung. Die Strahlenwirkung beginnt mit einer polynucleären Leukocytose, bei längerer Bestrahlung resultiert eine Zerstörung der lymphoiden Elemente, der später Alterationen des Knochenmarkes und der Milzpulpa sich anschliessen. Therapeutisch wird am besten die Leukämie durch die Röntgenstrahlen beeinflusst. Die Resultate bei der Myelämie — Rückbildung von Milz und Drüsenschwellungen, Leukopenie, Normalverhalten der Erythrocyten und Wiederherstellung der Erwerbsfähigkeit — in den günstigen Fällen sind noch mehr ermutigend als die reiner Lymphömieen. Die akuten und subakuten Formen der Leukämie werden nicht gebessert, einzelne Krankheitsfälle erweisen sich als refraktär und bei anderen wieder wird das fatale Ende nur hinausgeschoben. Belot unterscheidet als Formen der Pseudoleukämie splenomegalische, lymphomatöse und anämische Formen. Jene verhalten sich ausserordentlich verschieden, meist werden sie nicht günstig verändert, bei diesen ist der radiotherapeutische Effekt gewöhnlich schlecht. Am besten beeinflusst werden anscheinend die Lymphomatosen, gelegentlich selbst dann, wenn ihre Entstehung auf schleichende tuberkulöse Prozesse zurückzuführen ist. Die Art der Röntgenwirkung ist noch immer dunkel. Verf. scheint der Leukotoxintheorie zuzuneigen bezw. anzunehmen, dass durch Ausschaltung der kranken Zellen eine Quelle der Giftbildung durch Zerfall hinweggeräumt werde. (Ref. erscheinen diese Toxin-Theorieen[1]) im Hinblick auf die mit Zöppritz angestellten Versuche hinfällig. Es wurden übrigens von Belot auch die Versuche, welche die Röntgenwirkung auf Lecithin bezw. Cholin zurückführen, gar nicht berücksichtigt). Die Art der technischen Anwendung ist in den Anforderungen, welche gestellt werden, gegeben: Es soll eine tiefe Strahlenwirkung bei Schonung der Bedeckungen erzielt werden, und dazu bedarf es ziemlich harter Strahlen. Carl Klieneberger, Königsberg i. Pr.

Medizinische Sektion der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur. Breslau 1906, 30. März.

Weitz: **Zur Röntgentherapie carcinomatöser Hauterkrankungen.** Zuerst erörtert der Vortragende einige Details der Technik der Röntgenbestrahlung, wie sie gerade in der kgl. Hautklinik Breslau üblich ist. Die Dosierung wird am besten durch Anwendung geeigneter Röhren erreicht, harter, mittelweicher, weicher, denn die von der Haut absorbierte Strahlenmenge ist dem Härtegrad umgekehrt proportional, ihr ist aber die Röntgenwirkung natürlich direkt proportional; diese Methode macht den Chromoradiometer überflüssig, andern ist dieser nicht difficil genug. Dann stellt er unter Mitteilung der Krankengeschichten drei Gruppen von behandelten Patienten vor: 1. Gruppe: Fälle, ausschliesslich mit Röntgenstrahlen behandelt; 2. Gruppe: mit Röntgen- und Radiumstrahlen behandelt; 3. Gruppe: neben Röntgenstrahlen haben noch andere Mittel Anwendung gefunden (Kauterisierung, Excision). Im ganzen sind es 26 Fälle; zumeist handelte es sich um kleine Hautcarcinome ohne Drüsenmetastasen (Cancroide). In neun Fällen, = 34,6 %, wurde Heilung erzielt; freilich liegt bei manchen die Heilung noch nicht über $^1/_4$ Jahr zurück. Auch bei den nichtoperablen ulcerierten Carcinomen des Gesichts wurden Erfolge erzielt: Reinigung des Geschwürsgrundes, Nachlassen der Schmerzen, ja Schliessung der Ulcerationen. Hervorzuheben ist, dass in manchen Fällen die Verbindung von „kleiner" Chirurgie und Röntgentherapie am raschesten zum Ziele führte (bei Überwiegen der Produktion des pathologischen Gewebes gegenüber dem Zerfall desselben): Abtragen des Randes mit dem Messer, nachfolgende Kauterisierung, Bestrahlung.

Wissensch. Gesellschaft deutscher Ärzte in Böhmen. 9. Mai 1906.

Přibram: **Zur Röntgentherapie.** Bei einem 36jährigen Manne mit multiplen, wachsenden, harten, schwer verschiebbaren Drüsentumoren am Halse, in den Achsel- und Leistengegenden, den Ellbogenbeugen und mehreren mehr als mannskopfgrossen Geschwülsten im Unterleibe neben Ascites wurde bei der Aussichtslosigkeit jeder anderen Therapie die Bestrahlung mit Röntgenstrahlen angewandt. Allmählich stellte sich eine Rückbildung der Tumoren ein, die gegenwärtig soweit gediehen ist, dass die peripheren Drüsenschwellungen vollkommen geschwunden, die im Unterleibe nur noch als kleine Tumoren tastbar sind. Der Blutbefund blieb stets normal. Bei einem zweiten ähnlichen Fall, der aber hämato-

---

[1]) Carl Klieneberger und H. Zöppritz, Beiträge zur Frage der Bildung spezifischer Leukotoxine im Blutserum als Folge der Röntgenbestrahlung der Leukämie, der Pseudoleukämie und des Lymphosarkoms. Münch. med. Woch. 1906 Nr. 18 u. 19.



logisch sich als lymphatische Leukämie darstellte, wurde keine Besserung erzielt, ebensowenig bei einem Falle von Mediastinaltumor, der sich bei der Sektion als ein mit einem Bronchialcarcinom zusammenhängendes Mediastinalcarcinom erwies. Dagegen bildeten sich multiple bis apfelgrosse Lymphdrüsentumoren auf beiden Seiten des Halses und in beiden Achselgegenden mit starkem kollateralen Oedem bei einem jungen Manne, der ausserdem die Zeichen eines grossen, vor der rechten Medioklavikularlinie bis über die linke hinausreichende perkutorisch nachweisbaren Mediastinaltumors darbot, allmählich zurück, der Mediastinaltumor wurde kleiner.

Bardachzii bespricht im Anschlusse den gegenwärtigen Stand der Röntgentherapie und beschreibt sein Vorgehen bei der Behandlung der vom Vorredner beschriebenen Fälle.

v. Jaksch betont, dass in dem vierjährigen Zeitraum, in welchem er die Röntgentherapie verwendet, er eine Beeinflussung der Lymphdrüsen und des Blutbildes wiederholt gesehen hat, dass er aber absolut keine Dauererfolge erhalten hat, weder bei Leukämie noch bei malignen Tumoren.

v. Tabora berichtet über die an der Giessener Klinik mit der Röntgentherapie innerer Erkrankungen gemachten Erfahrungen und weist insbesondere darauf hin, dass nicht alle Fälle von myeloider Leukämie gleichmässig günstig auf die Bestrahlung reagieren. Selbst in den am günstigsten beeinflussten Fällen war jedoch der Erfolg niemals ein nachhaltiger; mehrere Monate nach Aussetzen der Behandlung stellte sich wieder subjektive und objektive Verschlimmerung ein. Allerdings gelang es auch dann ausnahmslos einer neuen Bestrahlungskur, wieder erhebliche Besserung herbeizuführen.

Société française de dermatol. et de syphiligr. 15. März 1906.

Röntgenotherapie: Aus der ausgedehnten Diskussion über Art der Applikation, Auswahl der Fälle für die Röntgenbestrahlung u. s. w. seien nur die Statistiken mitgeteilt:

Marcel Penard (Thèse 1905)

208 Fälle von Epitheliom: 146 definitiv geheilt = 67,5 %
53 gebessert = 26,7 %
9 verschlimmert = 8,5 %

Bisserié et Mezerette:

186 Fälle von Epitheliom: 142 geheilt = 76 %
41 gebessert
3 ohne Erfolg

Gaston et Decrossas:

57 Fälle von Epitheliom: 27 geheilt = 47 %
4 teilweise geheilt
9 verschlimmert
13 nicht wiedergekommen

Balzer et Fleig:

7 Fälle von Epitheliom: 3 geheilt
4 gebessert
1 Fall von Sarkom (Recidiv in einer Operationsnarbe): Geheilt.
1 Fall von Prostatahypertrophie: Bedeutende Besserung.

Werner (Hamburg).

Journallitteratur.

Münchener mediz. Wochenschrift. Nr. 26—30.

Grashey: **Fremdkörper und Röntgenstrahlen.** Bei Untersuchungen auf Fremdkörper handelt es sich manchmal um den Nachweis des Fehlens eines solchen. Um die subjektive Erfahrung möglichst auszuschliessen, bedient G. sich eines „Fremdkörperprüfers", der aus Pappplatte besteht, auf welche verschiedenartige Gegenstände — Glas-, Metallsplitter, Nadelspitzen — befestigt sind. Dieser Prüfer wird auf die der Röhre zugewandte Seite des zu untersuchenden Teiles gelegt: sind ihre Fremdkörper sichtbar, dann sind es sicher auch die in dem Körperteil gelegenen. In den Gliedmassen sind noch sehr kleine Metallsplitter — im Vorderarm eines Erwachsenen solche bis zu $^{1}/_{10}$ mg herunter — sicher nachweisbar. Gerade in den praktisch wichtigen Gegenden liegen die Verhältnisse für Fremdkörpernachweis günstig, vor allem auch in lufthaltigen Hohlorganen. Die Lagebestimmung des Fremdkörpers ist praktisch natürlich besonders wichtig. G. bespricht die verschiedenen Verfahren, ihre Vorteile und Nachteile. Zur ersten Orientierung bevorzugt er die Durchleuchtung. Bei den Aufnahmen weist er auf die Wichtigkeit der perspektivischen Verzeichnung hin. Für die Entfernung der Fremdkörper kommt die Einstellung in

den senkrechten Stahl in Betracht, weil nur durch ihn der nächste Weg zum Sitz des Fremdkörpers gezeigt wird. Die „röntgenoskopischen“ Operationen in wechselndem Röntgen- und Tageslicht oder mit Vorrichtung, mit einem Auge das Röntgenogramm und dem andern das Operationsfeld zu übersehen, sind das zweckmässigste Verfahren zur Verfolgung des Fremdkörpers. Zum Schluss bespricht er den Einfluss, den das Röntgenverfahren auf die Entfernung von Fremdkörpern gehabt hat: beschwerdelose Fremdkörper werden auch heute absolut in Ruhe gelassen, machen sie aber Beschwerden, so sind durch die Röntgenuntersuchungen die Indikationen erweitert. Die Wunde kann kleiner angelegt werden, die Weichteile werden nicht durch planloses Suchen geschädigt. Manche Fremdkörper, z. B. Nadeln, verändern sich bei langem Liegenbleiben, letztere werden verflüssigt und schliesslich ganz oder teilweise unsichtbar. Noch mehr als bisher sollten seiner Ansicht nach die Röntgenstrahlen wo irgend möglich schon bei frischen Fällen eingedrungener Fremdkörper zu Rate gezogen werden.

Stein: **Plastische Röntgenogramme.** Das Verfahren ist das von Schellenberg angegebene (D. med. Wochenschr. Nr. 17). Zur Vereinfachung und zur Erhaltung der Originalplatte jedoch bedient er sich eines eigenen Verfahrens, indem er den von Schellenberg gebrauchten Celluloidflachfilm in sehr zweckmässiger Weise durch eine Kopie auf irgend ein Bromsilberpapier (er benutzt Schäuffelens Negativbromsilberpapier für Gummidruck), welches transparent gemacht wird, ersetzt. Das Durchscheinen wird durch eine Mischung von Rizinusöl und Alkohol 1 : 2 nach Entwicklung u. s. w. hervorgebracht. Wenn das Papier nicht zu dick und körnig ist, wird es durch die Mischung glasklar. Legt man nach dem Trocknen dies durchsichtige Positiv entsprechend auf die Originalplatte, so kann man leicht eine Papierkopie anfertigen, genau wie bei Benutzung eines Flachfilms. Vor Überschätzung des praktischen Wertes warnt St. ebenso wie Lewisohn (D. med. Wochenschr. Nr. 26).

Krause: **Über Schädigung innerer Organe durch Röntgenbestrahlung und Schutzmassregeln dagegen.** Die Schädigungen innerer Organe wurden später als die der Haut gefunden, dann aber bald experimentell sorgfältig erforscht und namentlich durch die klinischen Beobachtungen bei der Behandlung Leukämiekranker mit Röntgenstrahlen unserem Verständnis näher gebracht. K. gibt eine gedrängte historische Übersicht über die Auffindung dieser Schädigungen, die hierselbst aufzuführen wohl überflüssig ist. Im 2. Teil der Arbeit zieht er den praktischen Schluss aus den Beobachtungen: der Röntgenologe und der Kranke muss unbedingt vor überflüssiger Einwirkung der Röntgenstrahlen geschützt werden. Dazu dienen viele Vorrichtungen, von denen er nur die Schutzhäuschen, die Röhrenkästen, Bleigummi, Schutzbrillen und Verglasung der Leuchtschirme mit Bleiglas erwähnt und die Einzelheiten der Verwendung näher ausführt. Er warnt vor der Gefahr der Bleivergiftung, der durch Einhüllen des Bleies in starkes Wachstuch vorgebeugt wird.

Machol: **Beitrag zur Blendentechnik.** Von dem Gedanken ausgehend, dass das starre Rohr der Kompressionsblende den Kranken belästigt und sich den zu untersuchenden Körperteilen ungenügend anpasst, hat M. eine Blende konstruiert, die er „Harmonikablende“ nennt, da das Rohr aus einem Harmonikabalg besteht, der mit Bleiplättchen beschlagen ist. Am Röhren- und am Körperende der Blende lassen sich Diaphragmen einsetzen. Am Körperende befindet sich ein viereckiges Luftkissen, das mit einem Gebläse aufgepumpt werden kann. Die Kompression wird erzielt durch eine Anordnung von Schnüren, die an den vier unteren Ecken des Blendenrahmens befestigt sind und alle gleichzeitig durch eine Kurbel gespannt werden. Die nähere Beschreibung ist ohne Bilder nicht verständlich. Die Vorteile seiner Blende sind folgende: a) absolute Fixation des Objektes ohne Belästigung des Kranken. b) Verminderung des Durchmessers des aufzunehmenden Körperteils in schonendster Weise und für alle Verhältnisse leichtanpassbar. c) Genaue Abblendung und Centrierung; fast völlige Ausschaltung der Sekundärstrahlen. d) Der Fokusabstand, die Neigung und Winkelstellung der Blende zum Objekt können leicht geändert werden. e) Stereoskopische Aufnahmen werden erleichtert und beschleunigt. Auch bei der Durchleuchtung hat ihm die Anwendung seiner Blende wesentliche Vorteile gebracht.

Schilling: **Günstige Beeinflussung der chronischen Bronchitis und des Bronchialasthmas durch Röntgenstrahlen.** Beim Suchen nach einem Fremdkörper im Bronchialbaum eines mit chronischer Bronchitis und Asthma behafteten Mannes wurde die Beobachtung gemacht, dass nach der Bestrahlung die Sputummenge erheblich geringer wurde und auch der sonstige Lungenbefund sich besserte. Sch. stellte dann an geeignetem Krankenmaterial weitere Versuche an. Er benutzte als Kriterium für die Wirkung der Bestrahlung die regelmässig entleerten Auswurfmengen und giebt eine tabellarische Übersicht dieser Mengen von sechs behandelten Kranken. Aus ihnen und den Krankengeschichten, soweit mitgeteilt, geht hervor, dass die Auswurfmengen nach Bestrahlung schnell und dauernd abnahmen, dass die Rasselgeräusche über den Lungen schwanden und dass eine erhebliche subjektive Besserung, namentlich auch besserer Schlaf bei allen Kranken eintrat. Er versucht die Wirkung der Strahlen zu erklären durch deren Einwirkung auf die schleimerzeugenden Zellen (Becherzellen) und Drüsen der Bronchialschleimhaut. Die Beeinflussung dieser Gebilde wird erleichtert durch die Durchlässigkeit des Lungengewebes für Röntgenstrahlen. **Technik:** Die Kranken werden im Sitzen an den Stellen bestrahlt, welche möglichst wenig Muskulatur haben. Die Stellen, an denen Rasseln vorhanden war, werden bevorzugt. In jeder Einzelsitzung werden



3—4 Stellen bestrahlt zur Schonung der Haut, und um möglichst grosse Angriffsfläche zu haben. Jede bestrahlte Stelle wird 5—7½ Min. den Strahlen ausgesetzt, bei kurzem Röhrenabstand (15 cm Haut-Glaswandabstand) und voller Belastung (Wasserkühlröhre). Die Summe von 2—4 Bestrahlungen überschritt die Maximaldosis (Sabourand und Noirées Radiometer) nicht. Im sekundären Stromkreis wurden 1—2½ MA gemessen. Harte Röhren allein erwiesen sich als wirksam. Unangenehme Nebenwirkungen wurden nicht beobachtet.

Benjamin von Reuss: **Röntgenstrahlen und Stoffwechsel.** Versuche an einer 19,5 kg schweren Bulldogghündin, die bei der ersten Röntgenisierung 50, bei der zweiten 120 H erhielt. Die fortlaufenden Stoffwechselversuche ergaben: 1. Der normale Organismus reagiert auf intensive Röntgenisierung mit einer (nicht erheblichen) Vermehrung des ausgeschiedenen N (vorwiegend des basischen N), die unmittelbar nach der Röntgenisierung einsetzt, um nach mehreren Tagen auf normale Werte zurückzugehen, und mit einer rasch vorübergehenden Steigerung der P_2O5-Menge, der eine Verminderung folgt. 2. Der Parallelismus zwischen den Blutveränderungen, den anatomischen Veränderungen, dem Auftreten und raschen Wiederverschwinden des Cholins im Blut und der P_2O_5-Vermehrung im Harn herrscht, scheint darauf hinzuweisen, dass die Lezithine und verwandte Substanzen den Hauptangriffspunkt für die Röntgenstrahlen bilden.

Rieder: **Über den Wert der Thorax-Durchleuchtung bei der Pneumonie, namentlich bei zentraler Lokalisation.** Im ganzen hat er 20 Fälle von Lungenentzündung aller Art der Durchleuchtung unterworfen. Er benutzte dazu mittelweiche Röhre bei so weiter Blende, dass beide Lungenfelder gleichzeitig übersehen werden konnten. Der Befund wurde auf die am Leuchtschirm befestigte Glastafel mit Fettstift aufgezeichnet, dann auf Pauspapier übertragen. Durch bequeme Lagerung des Kranken gelang es, wiederholt zu untersuchen und so Reihenbilder von einem Krankheitsfall zu erhalten, die sehr lehrreich sind. Eine Reihe von Krankengeschichten mit Abbildungen ist ausführlicher mitgeteilt. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen lassen sich etwa so zusammenfassen: Durch die Durchleuchtung lassen sich Lungenentzündungsherde häufig schon erkennen, ehe die physikalischen Erscheinungen oder Auswurf die Diagnose ermöglichen. Centrale Pneunomieen (auch sogen. latente Pn.), sind mit Sicherheit durch die Durchleuchtung nachzuweisen, ebenso ist auch die anatomische Ausbreitung der Entzündungsherde in jedem Stadium der Krankheit mit Hilfe der Röntgenstrahlen besser zu verfolgen, als mit irgend welchen anderen Mitteln. Selbstverständlich ist das Auffinden des Lungenherdes allein ohne die klinischen Erscheinungen nicht massgebend für die Diagnose „Lungenentzündung". Stets beginnt die Lungenentzündung central und schreitet dann peripher fort. Man sieht bei wiederholter Untersuchung deutlich die Stärke und Art des Fortschreitens der Entzündung, kann auch die Schattendichte bestimmen, die Ausbreitung in sagittaler Richtung könnte aber nur bei frontaler Durchleuchtung festgestellt werden, was unmöglich ist. R. schlägt dafür stereoskopische Aufnahmen vor. Die verschiedenen Stadien der Lungenentzündung sind trotz der verschiedenen Dichte ihrer Herde nicht unterscheidbar. Nach der Krise verkleinert sich der Herdschatten meistens bedeutend, ein schwacher Schatten ist aber noch lange nachher vorhanden, wenn die physikalische Untersuchung nichts mehr erkennen lässt. Komplikationen und Nachkrankheiten, besonders Pleuritis sicca und exsudativa lassen sich erkennen durch Verminderung der Zwergfellbewegung bzw. durch den Exsudatschatten; letztere sind namentlich auch bei ungewöhnlicher Lage leicht aufzufinden, wenn Punktion u. s. w. versagt. Bronchopneumonische Herde sind nach ihrer Grösse mehr oder weniger leicht nachweisbar, auch bei Influenza, und Typhuspneumonieen liessen sich gut Schatten feststellen. R. schliesst die Arbeit mit den Worten: „Da wir durch die Röntgenuntersuchung am sichersten Aufschluss erhalten über die Lokalisation eines pneumonischen Herdes, über seine Ausdehnung und die Art seiner Ausbreitung, so muss derselben ein grosser, wohl beachtenswerter Einfluss auf die Prognose und Therapie eingeräumt werden."

Deutsche medizinische Wochenschrift. Nr. 30—36.

Cohn: **Über den Wert plastisch wirkender Röntgenogramme.** Von den veröffentlichten Verfahren bevorzugt er das Hornsche, bei welchem die Platten nicht Schicht auf Schicht, sondern Glas auf Glas aneinander gelegt werden. (Das Originalverfahren Alexanders war noch nicht bekannt.) Wert hat nach seiner Beobachtung an eigenen Fällen die Röntgenplastik bei Erkrankungen, bei welchen die Gelenkkonturen undeutlich werden, weil hierbei durch die Plastik diese Verschwommenheit der Umrisse gegen die scharfen Begrenzungen gesunder Knochen sich noch schärfer heraushebt, vor allem ist dies bei Tuberkulose der Fall. Andere diagnostische Vorteile erkennt er nicht an. Dagegen hofft er bessere Röntgenogramme in Zeitschriften durch die Plastik hergestellt zu sehen und lehrreichere Röntgenogramme zu Demonstrationszwecken zu erzielen, namentlich auch für topographische Anatomie.

Sklodowski: **Beitrag zur Behandlung Basedowscher Krankheit mit Röntgenstrahlen.** Ausführliche Mitteilung der Krankengeschichte eines 15jährigen Mädchens, dessen Basedowsche Krankheit vergeblich mit Antithyreoidin behandelt war und bei welchem Röntgentherapie ein Zurückgehen der allgemeinen Nervosität bewirkte; ohne dass der Kropf, die Glotzaugen, das Zittern und die Puls-



beschleunigung wesentlich beeinflusst wurden. Sehr auffällig war die schnelle und starke Zunahme an Körpergewicht 13,3 kg im ganzen in 16 Wochen, davon 10,2 kg in 2 Monaten! Die Besserung hielt bei Abfassen der Mitteilung schon über 1/2 Jahr an. . . . p.

Berliner Klinische Wochenschrift. 1906. Nr. 35.

Reines: **Über die kombinierte Resorcin- und Röntgentherapie des Lupus vulgaris nach Ehrmann.** Die in der Überschrift genannte Methode besteht im wesentlichen in der Kombination einer Behandlung mit 33prozentiger Resorcinpaste und einer nachfolgenden Röntgenisierung. Das Resorcin bewirkt eine Mortifikation der oberflächlichsten Schichten der Lupusknötchen. Dieser Schorf wird entfernt und dann mit mittelweichen Röhren bestrahlt. Durch das Resorcin wird die zu bestrahlende Partie für die Röntgenisierung adaptiert. Die auf diese Weise intensiver wirkende Strahlung kürzt die Heilungsdauer. Als Beleg für die günstigen Resultate giebt Verfasser sechs Krankengeschichten, in denen die absolute Behandlungsdauer zwischen 2 und 7 Monaten angegeben wird. Auch die Röntgentherapie in Kombination mit anderen Lupusbehandlungsmethoden (Sensibilisierung, Dreuw'sche Methode, Lecithin-Cholinanwendung) verspricht gute Resultate. Werner (Hamburg).

Beiträge zur klinischen Chirurgie. Band L, Heft 1.

Pfeiffer: **Über allgemeines traumatisches interstitielles Emphysem.** Beschreibung eines durch Lungenschuss (Selbstmordversuch) entstandenen Falles, bei welchem die Luft allmählich in alle Teile des Körpers, namentlich auch in die Bindegewebscheiden zwischen den Muskeln der Gliedmassen eindrang. Hier ist hauptsächlich von Wichtigkeit das Verhalten der luftdurchdrungenen Teile im Röntgenogramm. Zwei Tafeln zeigen aufs beste, wie sehr die Deutlichkeit gewinnt durch die Zwischenschaltung der Luft. Die Muskulatur hebt sich in ihren einzelnen Bäuchen und Sehnen sehr deutlich voneinander ab, am Pectoralis major z. B. sieht man jedes Muskelbündelchen von anderen durch hellen Streifen getrennt, selbst neben den Knochen liegt ein feiner Luftstreifen. Auch an Tieren konnte er dieses Verhalten nach Lufteinblasung in die Gewebe nachweisen. An der Hand seiner Erfahrungen empfiehlt er das Verfahren von Witteck, durch Lufteinblasung (Sauerstoff) sich nicht gegeneinander abhebende Teile besser sichtbar zu machen. In dessen Fällen handelt es sich allerdings um Hohlorgane (Blase, Darm). Ob die Sauerstoffeinblasung auch z. B. für Darstellung der Muskeln und Sehnen zu orthopädischen Zwecken nutzbar gemacht werden kann, müssen weitere Versuche ergeben.

Derselbe: **Zur Diagnose der Bronchiektase im Röntgenogramme.** Bei 12jährigem Knaben, welcher seit 5 Jahren nach Empyemoperation an einer jauchenden Fistel an der Operationsstelle und putrider Bronchitis litt, gelang durch Röntgenographie der Nachweis, dass hinter der Fistel ein Fremdkörper (Drain) lag und dass die ganze linke Lunge von einem System sackförmiger Höhlungen durchsetzt war, die grösstenteils nur durch schmale Gewebsbrücken voneinander getrennt wurden. Die Höhlungen wurden als Bronchiektasieen gedeutet. Durch Operation wurde der Fremdkörper entfernt. Der Tod trat 12 Tage später durch Pericarditis ein. Die Leichenöffnung erwies die Richtigkeit der Diagnose „Bronchiektasen", denn die ganze linke Lunge war indurierender Pneumonie mit ausgedehntester Bronchiektasenbildung verfallen. Die Bedeutung des Falles liegt darin, dass es gelang, mit einem Blick die Bronchiektasenbildung zu übersehen. In anderen Fällen mit weniger ausgebreiteter Bronchialerweiterung wird es vielleicht erst nach mehreren Aufnahmen möglich sein, die Höhlen und ihren Sitz deutlich nachzuweisen. Dadurch, dass sie sich überhaupt nachweisen lassen, erfährt die Indikation zu ihrer operativen Bekämpfung eine ähnliche Erweiterung, wie die des Lungenabscesses durch die Arbeit von Kissling und Lenhartz (Verhandl. d. deutsch. Röntgenges. I, 1). Als Zeit für die Aufnahme empfiehlt er die unmittelbar nach Entleerung reichlichen Auswurfes. Bei dem Kranken waren die Endglieder von Fingern und Zehen stark trommelschlegelförmig verdickt, und zwar war daran, ein sehr seltener Befund, auch der Knochen beteiligt.

Derselbe: **Die Röntgentherapie der malignen Lymphome und ihre Erfolge.** Er berichtet über einen eignen Fall, bei welchem durch Bestrahlung die Drüsenschwellungen am Hals zunächst schwanden und das Allgemeinbefinden gebessert wurde. Später trat Milzschwellung auf neben zahlreichen anderen Drüsengeschwülsten, auch die Halsdrüsen schwollen wieder an, und trotz weiterer Röntgentherapie trat unter allgemeinem Körperverfall der Tod ein. Er stellt eine Übersicht aus der Litteratur über die bisher behandelten Fälle auf, und kommt zu dem Schlussergebnis: 1. Röntgentherapie der malignen Lymphome kann vorübergehende Besserungen erzeugen. 2. Erfolg tritt nicht in jedem Falle ein. 3. Dauerheilungen giebt es bis heute noch nicht; ob sie überhaupt eintreten, erscheint fraglich, da fast alle Fälle recidivieren (70 %). 4. Rückfälle können noch sehr spät (nach 14 Monaten) eintreten und verlaufen trotz erneuter Therapie meist rasch tödlich. 5. Schädliche Nebenwirkungen der Bestrahlung sind nie sicher auszuschliessen. 6. Ob die Ergebnisse der Röntgentherapie der malignen Lymphome wesentlich bessere sind als die mit den seitherigen Therapieverfahren erzielten, bleibt dahingestellt.

Derselbe: **Über die Röntgentherapie der symmetrischen Thränen- und Speicheldrüsenerkrankung.** Es gelang bei einem 10jährigen Jungen, welcher durch die symmetrische Drüsenschwellung



sehr entstellt und bei welchem die Funktion der erkrankten Drüsen völlig aufgehoben war, nicht nur die Entstellung zu beseitigen, sondern auch die Speichel- und Thränenabsonderung wieder zur Norm zu bringen. Dazu waren links 360, rechts 240 Bestrahlungsminuten erforderlich. Wichtig sind die Ergebnisse der histologischen Untersuchung der vor Beginn entfernten rechten und der nach 120 Minuten Bestrahlung teilweise ausgeschnittenen linken Gland. submaxillaris. Vor Beginn der Bestrahlung zeigte sich, wie stets bei dieser Erkrankung, starke Anhäufung von Lymphocyten zwischen den Drüsenschläuchen und beginnende Bindegewebsbildung zwischen den einzelnen Drüsenläppchen. Nach der Bestrahlung hat die Bindegewebsbildung bedeutend zugenommen, die Lymphocyten sind bis auf geringe Reste verschwunden, während die eigentliche Drüsensubstanz ganz unverändert ist. Bei mit entfernten Lymphdrüsen zeigte sich ebenfalls die Strahlenwirkung in Zerstörung des Lymphgewebes. Die Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit der Drüsen erklärt Pf. daraus, dass durch den Schwund der raumbeengenden Lymphzellenanhäufungen die Ernährung des Drüsengewebes besser wurde, so dass es sich wieder erholen und neues Drüsengewebe sich bilden konnte. Ob die Heilung andauern wird, ist bei der kurzen Beobachtungszeit (9 Monate) noch zweifelhaft. Reichliche Litteratur ist angeführt. . . . p.

Weik: **Die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Haut; die Röntgendermatitis und ihre Therapie.** Nach einleitender Besprechung unserer heutigen Kenntnisse über Wesen und Entstehung der Röntgenschädigungen bespricht Verf. zunächst eingehend die vier Grade der akuten Röntgendermatitis unter Beifügung der histologischen Befunde jedes einzelnen Stadiums. Es ergiebt sich, dass „vornehmlich oder ausschliesslich die zelligen Elemente der Haut beeinflusst werden,“ während „Bindegewebe, elastisches Gewebe, Muskulatur u. s. w. nur sekundär leiden.“ Die Resultate der Untersuchungen Linsers und anderer, wonach primär die Blutgefässe geschädigt werden und erst sekundär Ernährungsstörungen und Ulcerationen entstehen, bestätigt Verf.; sie beziehen sich jedoch nur auf Dermatitisfälle vierten Grades. Sodann wird die Ätiologie, Symptomatologie und Histologie der chronischen Röntgendermatitis klargelegt. Eine primäre Schädigung der Blutgefässe liegt hier sicher nicht vor, vielmehr lassen die blutüberfüllten tiefen Venen und Arterien der Haut eher an eine „chemotaktische Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Blutgefässsystem“ denken. Bei der chronischen Dermatitis werden alle Teile der Haut gleichmässig betroffen. Am Schluss stellt Verf. kurz die therapeutischen Massnahmen zusammen:

Für die akuten Schädigungen 1. bis 3. Grades indifferente, symptomatische Wundbehandlung; beim hartnäckigen Röntgenulcus eventuell Plastik mit gestieltem Lappen (keine Tierschschen Transplantationen).

Für die chronische Form ätiologische Behandlungsmethoden: „Mit Beseitigung der Hyperkeratose mit ihren Begleiterscheinungen bessern sich auch die anderen Symptome.“

Kurze Übersicht der bei Unna eingehend besprochenen Mittel und ihre Anwendung.

Haenisch (Hamburg).

Zeitschrift für ärztliche Fortbildung. 1906. Nr. 12.

Schwarz: **Röntgenologische Methode zur Prüfung der Magenfunktion.** Der zu Untersuchende erhält eine Kapsel aus Goldschlägerhäutchen von bestimmter Dicke, welche mit 4 g pulverisiertem, metallischem Wismut und 25 cg reinem, neutralem Pepsin gefüllt ist. Am Ende eines Probefrühstückes, welches aus 200 g Thee und einer Semmel besteht, wird die Kapsel geschluckt und sogleich ihre Stelle im Leib durch Durchleuchtung festgestellt. Nach $1^1/_2$ Stunden wird wieder nachgesehen, ebenso jede halbe Stunde bis zur 5. Stunde. Bei normalen Säureverhältnissen, denn diese allein sollen durch die „Fibrodermkapseln“ geprüft werden, ist die Kapsel nach $2^1/_2$ Stunden verdaut und ihr Inhalt streifenförmig ausgebreitet, während die geschlossene Kapsel einen scharfumschriebenen dunkelen Punkt bildet. Geht die Verdauung schneller oder langsamer vor sich, so liegt Hyper- bzw. Hypacidität vor; ist die Kapsel nach 5 Stunden noch geschlossen, so fehlt Salzsäure. Länger als 6 Stunden bleibt die Kapsel nicht liegen, da sie bei normal gebautem Magen durch die Peristaltik nach dieser Zeit auch bei Ruhe- und Linkslage hinausbefördert wird. Zur Prüfung der Motilität allein dienen Kapseln mit reiner Wismutfüllung, um Flüssigkeitsreste nachzuweisen werden zwei derartige Kapseln verabreicht, deren eine einen kleinen Korkschwimmer in sich trägt. Sind Reste vorhanden, so sinkt die eine Kapsel auf den Magengrund, die andere schwimmt oben auf der Flüssigkeit und man sieht die dunkeln Flecke in gewisser Entfernung voneinander, aus der sich auch ein Schluss über die Menge der Flüssigkeit ziehen lässt. Die Fibrodermkapseln sind zu haben bei Emil Friedrich, Bibernapotheke, Wien IX, Porzellangasse 5.

Levy Dorn: **Dosierung der Röntgenstrahlen in der Praxis.** Er knüpft an die Abhandlung von Kienböck über Dosimeter und das quantimetrische Verfahren an (Fortschr. IX. 4, 4) dem er im allgemeinen zustimmt und führt die hauptsächlichsten Messmethoden an. Er bespricht dann die Abhängigkeit der Strahlenmenge und -Art vom Zustand der Röhre. Nach seinen Versuchen liefern aber nicht die weichsten Röhren die praktisch am wirksamsten Strahlen, sondern mittelharte, wie unter genau gleichen Bedingungen angestellte Versuche mit Röhren von Härte 6, 7, 8 und 10 der Wehneltschen Skala zeigten. Die Reihenfolge der Wirksamkeit auf die photographische Platte war 8, 7, 6 und 10.



Stellt man bei verschiedenen Härtegraden gleiche Betriebsbedingungen her, indem man die Stärke des Sekundärstroms auf gleicher Höhe erhält, so steigt die Wirkung mit der Härte der Röhre. Für den praktischen Gebrauch giebt er folgende Ratschläge: 1 H entspricht etwa der 8—10fachen Dosis die nötig ist zur Hüftgelenksaufnahme bei einem Erwachsenen. Dermatitis wird durch 4—5 H = der 30—50fachen Gabe für Hüftaufnahme erzeugt; andererseits entspricht wieder die 6fache Strahlenmenge, welche zur Handaufnahme nötig ist, der Hüftaufnahmedosis. Auf diese Weise kann man sehr leicht seinen Apparat prüfen und kennen lernen und unter Beherrschung der Betriebsverhältnisse die verabreichte Strahlendosis richtig beurteilen. Wer die auf diese Weise mögliche indirekte Dosierung versteht, hat grosse Unabhängigkeit in seinem therapeutischen Handeln und braucht keine besonderen Dosimeter mehr.

. . . p.

Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. 1906. XV. Band, 2—4. Heft.

Francke: **Zur Kasuistik der angeborenen Coxa vara.** Drei aus einer Familie stammende Fälle von Coxa vara infantum, deren kongenitaler Ursprung durch Anamnese und klinische Untersuchung, besonders aber durch die Röntgenogramme erwiesen ist. Die Röntgenogramme zeigen den nach Hoffa differentialdiagnostisch wichtigen, steilen Verlauf der Epiphysenlinie.

Gaugele: **Über einen Fall veralteter Subluxation des Os naviculare am Fuss.** Verfasser stellt eine vor 17 Jahren als komplizierter Bruch der Fusswurzelknochen gedeutete Verletzung mit Hilfe des Röntgenogramms als Subluxation des Os naviculare fest und bespricht die klinische Diagnose und Behandlung derselben.

Bleucke: **Meine bei der angeborenen Luxation des Hüftgelenks gemachten Erfahrungen.** Verfasser bespricht die Diagnose, seine Technik und Resultate bei der Therapie der Luxatio coxae congenita.

Das in zweifelhaften Fällen stets ausschlaggebende Röntgenogramm orientiert uns genau über den Stand des Kopfes, über die Veränderungen am Schenkelkopf und -Hals und über das Verhalten der knöchernen Pfannenteile; es giebt uns jedoch nicht immer genauen Aufschluss über die Tiefenverhältnisse der Pfanne, deren Boden durch Fett, Bindegewebe oder Knorpel ausgefüllt, bzw. verdickt sein kann, wodurch falsche Verhältnisse vorgetäuscht werden können.

Helbing: **Die Coxa vara.** Die 129 Seiten starke Arbeit mit 81 Abbildungen, zumeist Röntgenogrammen, eignet sich nicht zum kurzen Referat. Der 1. Teil enthält die Krankengeschichten von 77 eigenen Beobachtungen (aus dem Material der Hoffa'schen Privatklinik und der kgl. Universitätspoliklinik für orthopäd. Chirurgie zu Berlin) und 16 Fällen aus der Litteratur. Im 2. Teil behandelt H. ausführlich die Definition, die Ätiologie, die Anatomie, das klinische Bild und die Therapie der Coxa vara. Dem Röntgenologen wird die Arbeit auch für sein Plattenstudium von Wert sein

Wette: **Über Hüftgelenksverrenkungen nach Coxitis im Säuglingsalter.** W. schildert an der Hand von drei Fällen aus der Hoffa'schen Klinik das Krankheitsbild der seltenen, im Anschluss von Coxitis im Säuglingsalter entstandenen, pathologischen Hüftluxation und bespricht die Differentialdiagnose zwischen dieser und der Luxatio coxae congenita, die sich oft nur mit Hilfe des Röntgenogramms feststellen lässt. Der in den meisten Fällen ausserordentlich charakteristische Unterschied liegt in der Beschaffenheit der Pfanne. Haenisch.

Medizinische Klinik. 1906. Nr. 38.

Herxheimer und Hübner: **Über die Röntgenbehandlung von venerischen Bubonen.** Bericht über 19 Fälle von venerischem Bubo, die röntgenisiert wurden.

Bei den bereits in Suppuration übergegangenen Bubonen blieb der Erfolg aus, desgleichen bei den luetischen. Günstig beeinflusst wurden die 12 Fälle von strumösen oder mehr oder weniger stark gewucherten Drüsen. Die Verfasser benutzen mittelharte bis harte Müllersche Wasserkühlröhren, bestrahlen alle 3 Tage $^1/_2$ Stunde bei 10 cm Abstand mit Perthesschem Filter, bei peinlicher Abdeckung. Bei den Grenzfällen, d. h. den im Zentrum erweichten, mehr oder weniger vereiterten Drüsen wird der Eiter vorher entleert. Hühnereigrosse Packete sollen in 2 Sitzungen, d. h. in 8 Tagen, zurückgehen.

Haenisch (Hamburg).

Le Radium. Nr. 6—8.

Strutt: **La distribution du radium dans la croûte terrestre et la chaleur interne de la terre.** 1. Radium kann leicht in allen vulkanischen Gesteinen nachgewiesen werden; granitische Gesteine enthalten die grösste, basische die geringste Menge. 2. Die Verteilung des Radiums ist so gleichmässig, dass sich der Gehalt für jedes Tausend Meter Dicke der Erdkruste berechnen lässt. 3. Danach kann die Erdrinde nicht mehr als 45 km dick sein, sonst müsste die Erdwärme höher sein, als sie tatsächlich ist. Der Erdkern muss aus ganz von den an der Oberfläche verschiedenen Substanzen bestehen. Damit stimmen die Ergebnisse von Milne überein, die er aus der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erdbebenwellen durch das Erdinnere berechnet hat. 4. Der Mond besteht zum grössten Teil aus felsigen Gesteinen. Seine Innenwärme muss höher sein als die der Erde, daher die vielen Vulkane. 5. Meteoreisen

enthält wenig oder keine, meteoritische Gesteine enthalten ebensoviel Radium wie die ähnlichen Gesteine der Erde.

Gaubert: **Les gisements de pechurane de la Saxe**. Fortsetzung der geologisch-bergbaulichen Arbeit aus früheren Nummern.

Boltwood: **La radioactivité des sels du radium**. Physikalische Arbeit. Die Aktivität der verschiedenen Abkömmlinge des Radiums scheint proportional zu sein der Durchdringungskraft ihrer α-Strahlen durch Luft.

Bloch: **Recherches sur la radioactivité du Thorium.** Sammelreferat.

Bronson: **Sur l'ionisation produite par les rayons α.** Die ionisierende Kraft der X-Strahlen nimmt mit der Entfernung sehr schnell ab, sie erlischt nach Durchlaufen von 7,5 cm atmosphärischer Luft. Radium B erzeugt keine α-Strahlen, oder nur solche von zu geringer Geschwindigkeit, um Luft zu ionisieren.

Curie und Laborde: **Sur la radioactivité des gaz qui proviennent des l'eau des sources thermales**. Tabellarische Zusammenstellung einer Anzahl solcher Quellen mit Angabe des Gehaltes an Emanation.

Rutherford und Boltwood: **Proportion relative de radium et d'uranium contenus dans les minéraux radioactifs**. Analytische Arbeit mit Beschreibung des angewandten Verfahrens.

Bragg: **Sur l'ionisation de différents gaz par les particules α du radium.** Prüfung einer ganzen Anzahl von Gasen und Dämpfen anorganischer und organischer Naturen. Die α-Strahlen ionisieren die Gase sehr verschieden, je nach der Zahl der in ihnen enthaltenen Atome.

Thurneyssen: **Châssis radiométrique de M. L. Benoist**. Das Verfahren beruht auf folgender Grundlage: Auf einer photographischen Platte wird der zu untersuchende Körperteil abgebildet, und auf derselben Platte wird ein Streifen zunehmender Schwärzung hergestellt, indem während der Bestrahlung dieser Streifen in gleichbleibenden Zeitteilen mit undurchdringlichem Material bedeckt wird, so dass z. B. eine Reihe entsteht, deren einzelne Teile 0,1, 0,2, 0,3 u. s. w. bis 1,0 der Gesamt-Bestrahlungszeit exponiert waren. Vergleicht man die einzelnen Stellen des Streifens mit dem Schatten des zu untersuchenden Körpers, so kann man schliessen, wie viel dieser an Strahlen absorbiert hat. Gleicht z. B. der Körperschatten Nr. 4 der Skala, so hat er 0,4 der Gesamtstrahlenmenge durchgelassen und 0,6 absorbiert. Die Anordnung des Apparates ist ohne Abbildung schwer verständlich.

Eve: **Dosage du radium dans les minerals au moyen des rayons γ.** Rein physikalische Arbeit. Zu näherem Referat ungeeignet. Das gleiche gilt von den folgenden Arbeiten:

Levin: **Sur l'absorption des rayons α du polonium.**

Bronson: **Sur les periodes de transformation des radium A, B, C.**

Swinton: **Effet du radium comme agent facilitant la décharge visible dans le vide.**

Bragg: **Les particules α de l'uranium et du thorium.**

Elster und Geitel: **Électromètre à quadrants transportable avec enregistrement photographique.** ... p.

Archives d'électricité médicale. XIV. Jahrg., Nr. 198.

Barjon et Nogier: **Eine bisher unbekannte und eigenartige Wirkung der Röntgenstrahlen.** Die Verf. berichten über 7 Fälle, bei denen streng lokalisierte Bestrahlungen, abgesehen von lokaler Schädigung an öfters weit entfernten Punkten ein Erythem hervorriefen. Aus diesem entstand mehrmals ein akutes, gelegentlich in Schüben recidivierendes allgemeines Ekzem. Dabei waren die betreffenden Kranken durchaus nicht zu derartigen Hautaffektionen disponiert. Die Ansicht, dass es bei solchen Eruptionen sich um eine direkte Strahlenwirkung habe handeln können, muss nach dem Urteil der Autoren ebenso strikt abgelehnt werden, wie der Gedanke, dass diese Affektionen Röntgendermatititen gewesen seien. Art und Verlauf widersprachen einer derartigen Annahme. Die rasch zur Ausheilung führende Therapie bestand in Aussetzung der Bestrahlung, sowie in der Anwendung eines indifferenten Zinkgelants. C. Klieneberger.

Vaguez: **Die Wirkung der X-Strahlen bei Blutkrankheiten.** V. vergleicht die Wirkung der Röntgenstrahlen mit der Arsenwirkung und bezeichnet den Effekt als Histo- bzw. Cytolyse. Die Zerstörung betrifft zunächst die Leukocyten und dabei die pathologischen Formen zuerst. Untersuchungen von Zellen und Gewebe ergeben die Richtigkeit des Leitsatzes. Besonders instruktiv ist ein Fall von Grosh und Stone, in dem eine brüske Bestrahlung hämatologisch Heilung, effektiv den Tod zur Folge hatte. Pathologisch-anatomisch fand sich dabei Zerstörung von Zellen und Geweben, wie es aus Tierversuchen bekannt ist. Im Gegensatz zu Belot betrachtet V. die Röntgenmethode als symptomatische, nicht aber als spezifische Heilungsmethode, deren weitere Anwendung contraindiciert ist, sobald Leukopenie eingetreten ist.

Annales de Dermatologie et de Syphiligraphie.

Belot: **Die Röntgentherapie bei gewissen Hautkrankheiten**. Die röntgenotherapeutische Methode,

mit Auswahl und systematisch angewandt, gehört zu den besten therapeutischen Hilfsmitteln des Dermatologen. B. berichtet über circumskripten Pruritus, der allen Behandlungsmethoden zum Trotz in wenigen Röntgensitzungen bei Bestrahlung mit weicher Röhre geheilt wurde. Er stellt weiter in der Gesellschaft für Dermatologie und Syphiligraphie einen Fall von Tuberkulose der Wange, von tiefem Cancroid der Backe, sowie 2 Fälle von Akne des Nackens mit Keloidbildung, welche alle durch vorsichtig dosierte Bestrahlungen zur Ausheilung gebracht werden konnten, vor. Im grossen und ganzen wurden seine Ausführungen und die Kritik der Methode bestätigt. C. Klieneberger.

Revue de therapeutique médico-chirurgicale. 15. 6. 06.

Foveau de Courmelles: **Radiotherapie der (Uterus) Fibrome (Myome).** Er empfiehlt sie für solche, bei denen vorausgegangene Peritonitis die Operation verbietet oder wo sie verweigert wird. 38 von 45 röntgenotherapeutisch behandelte Patientinnen wurden bedeutend gebessert. Schon in den ersten Sitzungen trat Schmerzlinderung ein, Blutungen hörten auf. Eine Kranke wurde völlig geheilt, bei den andern kapselten sich die Fibrome ein. Die gut auf Röntgenstrahlen reagierenden Fibrome sieht Foveau de Courmelles als später bösartig sich verändernd an. Misserfolge hatte er nur bei sehr grossen Geschwülsten, die er von vornherein als ungeeignet ansah. Technisch bemerkenswert ist, dass er sich in der Dosierung nach der Allgemeinreaktion richtet; Fieber zeigt Überdosierung an. Messapparate benutzt er nicht, **fängt mit kleinen Dosen an.** Ein 50 cm Induktor liefert den Strom, über Röhren ist nichts mitgeteilt. . . . p.

The archives of physiological therapy. III, Nr. 5.

Feiss: **The approximation of human vision to the conception of Roentgen ray penetration; a new application of the stereoscope.** F. hält die bis jetzt übliche Art der Darstellung stereoskopischer Röntgenogramme für fehlerhaft, da sie nicht auf die Eigentümlichkeit der Röntgenogramme, die eine Durchsicht darstellen aufgebaut ist, sondern sich an die Darstellung gewöhnlicher fester Körper durch gewöhnliche Photographie anlehnt. Bei letzterer kommt die körperliche Wirkung durch die Schatten der Oberfläche zustande, bei den Röntgenogrammen dagegen wirken die Schatten, welche durch Durchleuchtung und die centrale Projektion erzeugt werden und eine ganz andere Bedeutung haben. Wenn nun das eine Auge die Schatten wahrnimmt, welche durch näher liegende, das andere die durch ferner liegende Teile erzeugt werden, so wird auch eine körperliche Wirkung zustande kommen. Es sieht gewissermassen die Gesamtwirkung einer Anzahl hintereinander liegender Fournierschnitte. Im Stereoskop wird man nun den dargestellten Gegenstand auch körperlich wahrnehmen, aber als durchsichtig und in Tiefenwirkung. Um solche Röntgenogramme zu erzielen nimmt er den Gegenstand auf 2 im Abstand von 4 mm übereinanderliegende Platten auf, so dass er auf diese einfache Art ohne Röhrenverschiebung die beiden Röntgenogramme gleichzeitig herstellt. Die geringe Undeutlichkeit des Röntgenogramms auf der 2. Platte soll nicht schaden. — (Bei dem vom Referenten angestellten Versuch ergab sich auch eine körperliche Wirkung, jedoch lange nicht von der Deutlichkeit wie bei Aufnahme mit Röhrenverschiebung. Da das Verfahren eine ungeheure Vereinfachung der Stereoskopie wäre, soll weiter versucht werden.)

Rudis-Jicinsky: **The pathological and physiological effects of the Röntgen-rays.** Bei Fröschen fand R.-J., dass in den Gefässen des Mesenteriums die Auswanderung von Leukocyten und die Bildung von Exsudaten in der Umgebung der Gefässe schneller vor sich ging, wenn der freigelegte Teil Röntgenstrahlen ausgesetzt wurde. Bei Meerschweinchen fanden sich nach längerer Bestrahlung schwere Veränderungen in Gehirn und Rückenmark, Blutgefässen und Nerven. Die Schädigung der Nerven hält er für die Grundursache, namentlich die vasamotorischen werden zuerst betroffen und bewirken die Gefässveränderungen, von welchen dann die Ernährungsstörungen abhängen. Das Epithel ist nicht das zuerst geschädigte Gewebe. Die Wirkung kommt auch nicht allein durch die chemisch wirksamen, dem ultravioletten Licht gleichen oder ähnlichen Strahlen zustande, sondern ist auch eine elektrochemische durch die von der Röhre ausgehenden Entladungen.

Schliesslich wird auch noch ein Toxin erzeugt, welches auf den Gesamtorganismus wirkt. Er will bei allen Fällen eine klare, alkalische, gelbe Flüssigkeit gefunden haben (a. d. Bestrahlungsstelle, einerlei ob die Haut verbrannt war oder nicht) die an der Luft leicht kristallisierte und in gesundes Gewebe eingespritzt ätzend wirkte. Solches Toxin bildet sich auch bei Therapie bösartiger Geschwülste und ihm muss Abfluss verschafft werden, sollen nicht den Gesamtkörper schädigende Giftwirkungen entstehen.

Journ. of the americ. medic. associat. Vol. 67, Nr. 3.

Abbe: **Radium in surgery.** Mitteilung seiner seit 3 Jahren gesammelten Erfahrungen über Radiumtherapie gut- und bösartiger Geschwülste, Lupus, Kropf. Er benutzte Radiumsalze von 300000 bis 1800000 Aktivität, welche teils in die üblichen Büchsen mit Glimmerdeckel teils in Glasröhrchen verschiedener Form eingeschlossen waren. Er betrachtet diese Art der Anwendung noch als unvollkommen und schreibt ihr manchen Misserfolg zu. Im ganzen hat er 127 Fälle aller Art behandelt. Die

besten Erfolge hatte er bei Hautkrebsen und Lupus, die schnell und leicht beeinflusst, zum grössten Teil dauernd geheilt wurden. Darunter befanden sich solche Fälle, die vorher vergeblich mit Röntgenstrahlen behandelt waren. Bei innerlichen Krebsen dagegen versagte die Wirkung in allen Fällen. Besonders rühmt er die bei Sarkomen erzielten Erfolge, von welchen er 9 Fälle behandelte und zwar Riesen-Spindelzellen-Angiosarkome und kleinzellige Sarkome. Auch bei diesen trat im allgemeinen schneller Erfolg ein, einige sind über ein Jahr rückfallsfrei geblieben. Bei 7 Basedowkröpfen hatte er ebenfalls Besserungen zu verzeichnen, darunter bei einer völlig aufgegebenen Kranken, deren Struma schnell schrumpfte; sie genas völlig. Bei einigen harten Brustkrebsen konnte bei später vorgenommener operativer Entfernung eine kräftige Einwirkung auf die Geschwulstzellen mikroskopisch festgestellt werden. Einige sind zur Zeit noch in Behandlung. Bei anderen chirurgischen Krankheiten ist er noch mit Versuchen, die teilweise Erfolg versprechen, beschäftigt.

Archives of the Röntgen-ray. Nr. 73 und 74.

Nutt: **X-ray treatment of spleno-medullaryer Leukaemia.** Kasuistische Mitteilung mit genauen Zahlenangaben und Kurven.

Hall Edwards: **On the examination and interpretation of radiographs.** Nur der Geübte kann ein Röntgenogramm richtig beurteilen. Massgebend ist allein das Negativ, das gegen Mattscheibe oder ähnliche Vorrichtung betrachtet werden soll. Sehr dünne Negative hat er mit Erfolg so betrachtet, dass er sie mit der Schichtseite auf weisses Papier legte und aus verschiedenen Entfernungen und in verschiedenen Winkeln zum einfallenden Licht ansah. Die Kenntnis normaler Röntgenogramme, die stets zur Hand sein müssen, ist dringend notwendig, sonst kommen Irrtümer vor. Der Röntgenologe soll dem praktischen Arzt, der ihm die Fälle zuschickt, keine Röntgenogramme übersenden, da er sie doch nicht zu übersehen und zu erklären versteht. Auf keinen Fall sollen aber Nichtärzte zur Herstellung von Röntgenogrammen herangezogen werden. Er weist auch auf die rechtlichen Folgen falscher Erklärungen hin. Auf die Frage, ob ein Röntgenogramm einen Knochenbruch vortäuschen könne, geht er näher ein, ohne Neues zu bringen. Er fordert Atlanten der normalen Röntgenanatomie. (Die in Deutschland schon längst vorhandenen derartigen Werke scheint er nicht zu kennen. Ref.)

Belot: **On the influence of X-rays on the hematopoietic organs.** Längere, zusammenfassende Abhandlung unter Benutzung der Litteratur, welche Bekanntes bringt. . . . p.

Lancet. 21. Juli 1906.

Morris: **On the X-ray shadows of cystic and xanthin oxyde calculi.** Der Verf. tritt der nach seiner Erfahrung vielfach verbreiteten Ansicht entgegen, dass Xanthin- und Cystinsteine bei der Röntgenoskopie keine Schatten gäben. An der Hand von 8 in der Arbeit aufgenommen Röntgenogrammen der verschiedenartigsten Blasen- und Nierensteine beweist er das gerade Gegenteil und führt die geringe Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen auf den Schwefelgehalt dieser Steine zurück. Ein Harnsäurestein giebt, verglichen mit einem Xanthin- oder Cystinstein, nur einen äusserst schwachen R.-Schatten.

4. November 1905. Williams: **X-rays in the treatment of cancer.** Nach W.s Ansicht gehen primäre und sekundäre Krebsgeschwüre unter Röntgentherapie zuweilen zurück, und zwar im allgemeinen desto sicherer, je jünger die Neubildung ist. Ebenso können frischentstandene Sarkome bei jugendlichen Personen heilen. Ausser bei Epitheliom und Ulcus rodens hatte Verf. gute Erfolge bei noch streng lokalisierten Krebsgeschwülsten, Narbenrecidiven und Epitheliomen der Lippen. Bei kleineren Tumoren sind völlige Rückbildungen, bei grösseren noch Besserungen möglich, in manchen Fällen wird eine erhebliche Schmerzerleichterung erzielt. Nach Operationen sind die Röntgenstrahlen zuweilen zur Anregung der Wundheilung von Nutzen.

16. Dezember 1905. Graham: **Aesculin inconjunction with finsenlight in the treatment of lupus vulgaris.** Aesculin, ein Glykosid aus der inneren Rinde der Rosskastanie, ist einer der am intensivsten fluoreszierenden Körper. Zusatz von Natrium carbonicum (2—3%) zu den Lösungen, die stets frisch zu bereiten sind, verhindert ihr Gerinnen, kleine Dosen — 5 Tropfen einer 5%igen Solution — sind ungiftig, subkutan eingespritzt schmerzlos und verleihen dem Urin über Tage Fluorescenz. G. injizierte 1—5 Tropfen subkutan unter tuberkulöses Gewebe, das mit Finsenlicht behandelt wurde, und erzielte dadurch sehr viel höhere Heileffekte, und zwar, wie er meint, deswegen, weil durch die fluoreszierende Substanz die ultravioletten Strahlen des Lichtes besser in Aktion treten.

Werner (Hamburg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.



Unsere Ausstellung anlässlich des Röntgenkongresses in Berlin.

Röntgen-Apparate

jeder Art und neuster Konstruktion

für Betrieb mit Quecksilberstrahl-
und elektrolytischem Unterbrecher sowie für abwechselnden Betrieb.

Stationäre Einrichtungen.

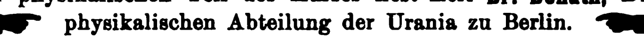
Transportable Einrichtungen, auch mit eigener Kraftquelle (Benzin-, Spiritus- oder Gas-Dynamo).

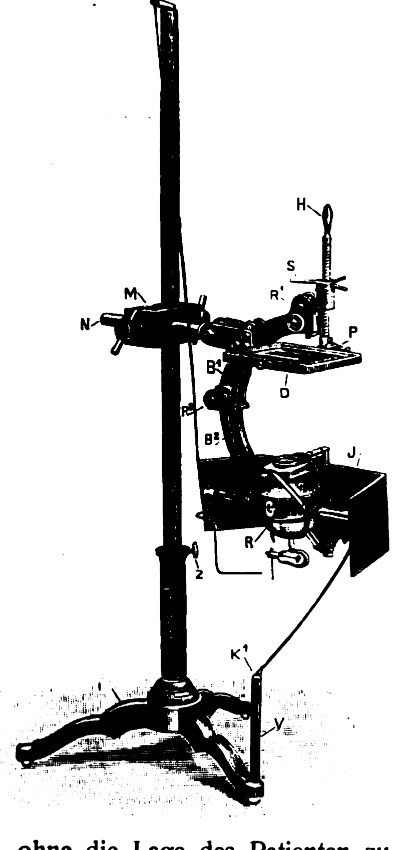
Alle Hilfs- und Neben-Apparate der Röntgentechnik.

Elektrizitätsgesellschaft „Sanitas".

Berlin N. Friedrichstrasse 131 D. Ecke Karlstrasse. **Berlin N.**

Allmonatlich finden in unserem Laboratorium Röntgenkurse für Ärzte, verbunden mit Übungen an den für den Arzt wichtigsten elektromedizinischen Apparaten statt. Den physikalischen Teil des Kurses liest Herr **Dr. Donath,** Direktor der physikalischen Abteilung der Urania zu Berlin.





Polyphos

Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H.

München

Schillerstrasse 16

Peridiagraph nach Dr. Grashey

für Durchleuchtung und Photographie in verschiedenen Richtungen. Schirm und Röhre werden gleichzeitig um eine Achse senkrecht zum Normalstrahl gedreht, wodurch die Beobachtung des Röntgenbildes bezw. die photographische Aufnahme desselben in verschiedenen Richtungen möglich ist, ohne die Lage des Patienten zu verändern.

Röntgen Mess-Röhren D. R. P.

zur Messung der Intensität des durch die Röhre fliessenden Stromes.

Neueste Ausführung des Orthodiagraphen

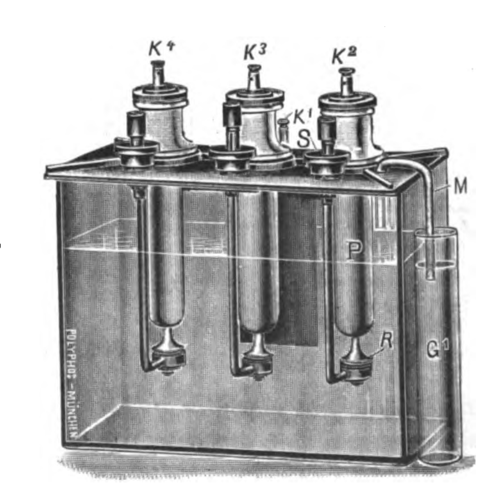
nach **Prof. Dr. Moritz.**

D. R. P.

Allein berechtigt zur Herstellung der

regulierbaren Polyphos-Simon-Unterbrecher.

Tadelloses Funktionieren.
Kein Platin-Verbrauch.





Tantalröntgenröhren, im Deutschen Reich und den meisten anderen Staaten patentiert, mit hoher Konstanz des Vakuums und langer Lebensdauer.

Röntgeninstrumentarien mit Funkeninduktoren bis für 1 m Funkenlänge zum Betrieb mit Akkumulatoren oder zum Anschluss an ein Gleichstrom-, Wechselstrom- oder Drehstromnetz.

Blendenstative, Schutzvorrichtungen, Härteskalen.

Transportable Röntgenapparate zum Anschluss an ein Gleichstrom-, Wechselstrom- oder Drehstromnetz.

Fahrbare und **stationäre** Röntgeneinrichtungen mit **Benzin-Dynamo.** Die Röntgeninstrumentarien werden mit Induktoren mit **mehrfach unterteilter Primärwickelung** und meistenteils mit **mehrteiligem Wehnelt-Unterbrecher,** dem bei weitem vollkommensten Unterbrecher, geliefert.

Kompressionsblende nach **Dr. Albers-Schönberg,** D. R.-P., das unentbehrlich gewordene Hilfsmittel für die genaue Röntgenphotographie, bei Aufnahme der Lendenwirbel, Nachweis von Nierensteinen usw. bereits in sehr vielen Exemplaren in Gebrauch (darf nur von Siemens & Halske fabriziert werden).
Besonderer **Untersuchungstisch** nach Dr. Albers-Schönberg, D. R. G. M., zur Ermöglichung eines bequemen Arbeitens mit der Kompressionsblende.

Anschlussapparate für Kaustik, Endoskopie, Galvanisation, Elektrolyse, Kataphorese und Faradisation, sowie Zubehör (Kauter, Elektroden usw.)

Messinstrumente
für physikalische und medizinische Zwecke.



Aus der chirurgischen Abteilung des städtischen Krankenhauses Frankfurt a./M. (Prof. Dr. Rehn).

Über die Stereoskopie und stereoskopische Messung in der Röntgentechnik.

Von

Stabsarzt Dr. **Drüner.**

II. Teil. Die stereoskopische Messung.

In dem ersten Teil[1]) sind diejenigen Bedingungen aufgestellt worden, welche erfüllt sein müssen, um den beiden Augen ein regelrechtes, orthomorphes Zweiaugenbild zuzuführen, d. h. ein solches, welches in allen Dimensionen dem Objekt entweder kongruent oder proportional ist. Ersteres muss bei Plastik 1, letztes bei jeder anderen Plastik der Fall sein. Für die körperliche Auffassung des Bildes ist dies von Bedeutung. Das stereoskopische Bild giebt dem Beobachter die Möglichkeit der Schätzung der Entfernungen und damit der Schätzung der Lage einzelner Punkte im Ganzen. Wenn nun die im Zweiaugenbilde gesehenen Dimensionen denen des Originals nicht kongruent oder proportional sind, muss naturgemäss die Genauigkeit der Schätzung in dem Masse des Fehlers leiden.

Wenn z. B. ein Würfel als Prisma oder gar als abgestumpfte Pyramide erscheint, in der Tiefenrichtung stereoskopisch oder perspektivisch und stereoskopisch verzerrt sich darstellt, so wird man wohl über die Tiefenfolge der Teile im allgemeinen eine Orientierung bekommen können; eine richtige Auffassung der Form und Abschätzung von Entfernungen verschiedener Richtung ist aber unmöglich. Jeder, der im stereoskopischen Sehen einige Übung erworben hat, lernt bald solche Verzerrungen auch an Gegenständen wahrnehmen, an denen sie weniger hervortreten, als bei so regelmässigen Formen, wie die eines Würfels. Auch das stereoskopische Sehen und Schätzen ist ebenso wie das Augenmass des Künstlers einer weitgehenden Förderung durch Übung zugängig, aber die Fähigkeit feiner stereoskopischer Schätzung wird nur dann zur vollen Geltung kommen können, wenn die Übung an orthomorphischen Stereogrammen erworben worden ist und an solchen erprobt wird. Wie den Künstler das Augenmass in vielen Fällen schneller und sicherer zum Ziel führt, als langwierige Messung und Berechnung, so kann der im stereoskopischen Sehen geübte Untersucher oft durch die blosse Betrachtung eines guten Stereogramms ein Mass der Orientierung über die Formen und Lagebeziehungen des abgebildeten Objektes erhalten, welches jede Messung überflüssig macht.

Aber wie die Übung des Augenmasses beim Zeichnen, so setzt auch die des stereoskopischen Schätzens eine gewisse Begabung voraus, die nicht jedem eigen ist, und die auch nicht erworben werden kann. Der, welchem sie fehlt, wird nie den Unterschied zwischen einem guten und fehlerhaften Stereogramm durch die blosse stereoskopische Betrachtung herausfinden und ihm muss die Messung zu Hilfe kommen, wenn er sich über die objektiven Ent-

---

[1]) Diese Zeitschrift Band IX.



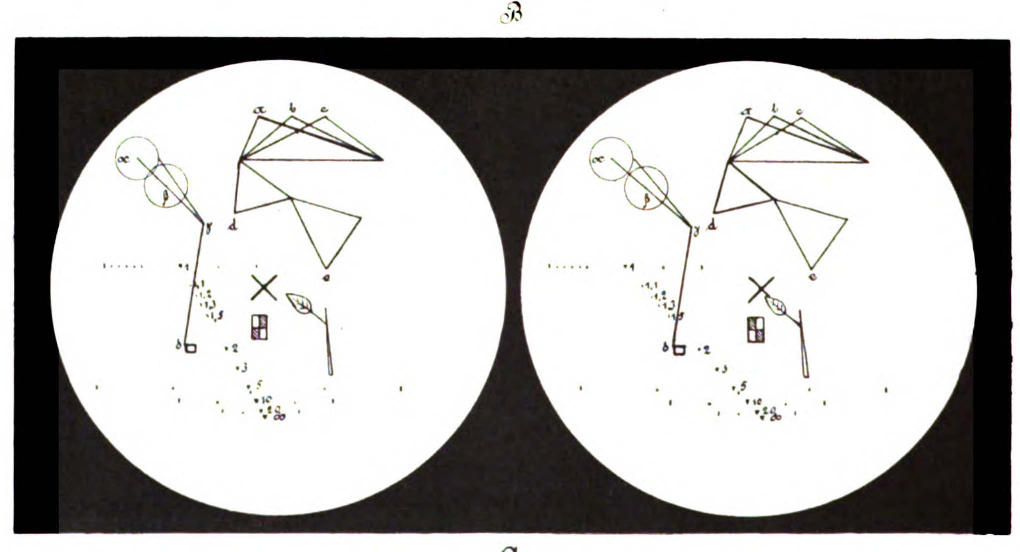
fernungen bestimmte Vorstellungen verschaffen will. Natürlich giebt es Fälle genug, in denen selbst der geübteste die Messung nicht entbehren kann. Das Stereogramm erhält auch für ihn seinen vollen Wert erst dadurch, dass die stereoskopische Messung es ihm gestattet, das Zweiaugenbild wie ein Modell nach allen Richtungen hin abzutasten und nötigenfalls körperlich zu rekonstruieren.

Die Messung im stereoskopischen Bilde mit parallelen optischen Achsen.

a) Die mathematischen Eigenschaften der mit photographischen Linsen aufgenommenen Stereogramme und die Messung und Punktbestimmung in ihnen.

Die Möglichkeit hierzu gründet sich auf lange bekannte geometrische Eigenschaften des stereoskopischen Bildes, die in ihren Grundzügen für die stereoskopische Photographie mit Linsen und die stereoskopische Röntgenaufnahme die gleichen sind. Nach den epochemachenden Arbeiten von Helmholtz waren es namentlich die Untersuchungen von Steinhäuser, welche die Mathematik des Stereogramms kennen gelehrt haben. Pulfrich hat sie dann durch die Erfindung des stereoskopischen Entfernungsmessers und Stereokomparators zu einer praktischen Anwendung benutzt, deren Bedeutung auf vielen Gebieten der Wissenschaft und Technik immer grösser geworden ist. Da die Kenntnis des Prinzips dieser Erfindungen für die Anwendung auf die Stereoskopie in der Röntgentechnik Voraussetzung ist, will ich die wenigen und leicht verständlichen Punkte, welche hierzu notwendig sind, kurz entwickeln.

B



a

Fig. 27.

Ist eine Landschaftsaufnahme mit einer Stereoskopkamera gemacht worden, deren Linsen eine Brennweite von 10 cm und deren parallele optische Achsen einen Abstand von 6,5 cm haben, so erhalten wir ein Stereogramm von der Plastik 1, das mit einer Linse von 10 cm Brennweite in dem Abstand derselben betrachtet richtige Perspektive und Plastik hat. In dem Stereogramm ist ein Punkt von besonderer Bedeutung, nämlich derjenige, in welchem die Bildebene von den optischen Achsen geschnitten wird, der Fusspunkt. Soll das Stereogramm im Stereoskop betrachtet werden, so müssen die beiden Fusspunkte rechts und links einen Abstand von 6,5 cm voneinander haben. Die Breite des Einzelbildes darf mithin 6,5 cm nicht übersteigen. Nehmen wir an, dass jedes Bild quadratisch so begrenzt ist, dass die Schnittpunkte der Bildebene und der optischen Achsen im Schnittpunkte der Diagonalen jedes Quadrates liegen, und dass dieser Schnittpunkt jederseits mit einem Kreuz markiert ist. Fig. 27. Die Entfernung dieser beiden Punkte voneinander ist dann 6,5 cm. Wenn man die Zirkel-

spitzen, welche auf diese Entfernung eingestellt sind, auf andere Stellen des Bildes richtet, so bemerkt man, dass alle in unendlicher Entfernung liegenden Punkte, ferne Bergspitzen, Wolken u. s. w. den gleichen Abstand von 6,5 cm haben. Stellt man dagegen die Zirkelspitzen auf gleiche Punkte näher gelegener Gegenstände ein, so findet man, dass ihr Abstand geringer wird. Nehmen wir z. B. ein Fensterkreuz in der Entfernung von 20 m (Fig. 27), so sehen wir, dass der Abstand der Zirkelspitzen etwa $^1/_3$ mm (0,325 mm) weniger beträgt als 6,5 cm. Bei einem noch näher, in der Entfernung von $6^1/_2$ m, gelegenen Steine beträgt der Abstand der Zirkelspitzen nur 6,4 cm und bei einem Blatt von 2 m Entfernung nur 6,175 cm. Man erhält also im Stereogramm bei Gegenständen endlicher Entfernung um ein bestimmtes geringere Abstände, als bei Gegenständen unendlicher Entfernung, wo sie gleich dem Abstande der optischen Achsen sind. Die Differenz bezeichnet man als stereoskopische Parallaxe. In unserem Beispiel hat also das Fensterkreuz eine Parallaxe von 0,325 mm, der Stein (das kleine Quadrat *d*) eine solche von 1 mm und das Blatt eine solche von 3,25 mm. Die Grösse der Parallaxe folgt aus der Entfernung des Objektes, der Plastik und der Brennweite der Linsen. In Figur 28 seien L_1 und L_2 die 6,5 cm voneinander entfernten Knotenpunkte zweier photographischer Linsen, FF_1 die Bildfläche, AL_1 und $HL_2 = d$ die optischen Achsen.

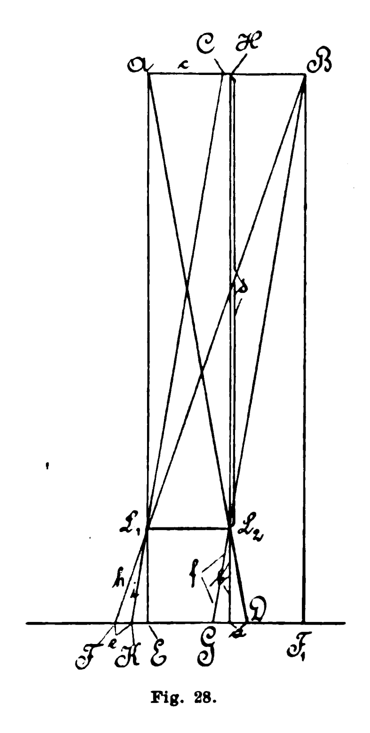


Fig. 28.

A sei ein in der linken optischen Achse gelegener Punkt. Sein Bildpunkt in der linken Bildhälfte fällt mit dem Fusspunkt E zusammen, in der rechten Bildhälfte trifft der von A ausgehende Strahl durch den optischen Mittelpunkt L_2 nach D. Die Strecke a ist die stereoskopische Parallaxe des Punktes A in Bezug auf die Basis $L_1 L_2 = c$ und den Bildabstand (die Brennweite) b. Der Abstand der Punkte E und D ist in Fig. 28 um die Strecke a grösser als der Abstand der optischen Achsen c. Dies kommt durch die Umkehr des Bildes durch die Linsen zustande. Bekanntlich müssen die Hälften eines Landschaftsstereogramms um 180° gedreht werden, um zu dem aufrechten Stereoskopbilde vereinigt zu werden. Wenn dies in der Figur 32 geschähe, würde der Abstand ED um die Strecke a kleiner werden, als der Abstand der optischen Achsen.

Zwischen Parallaxe a, Brennweite b, Abstand der optischen Achsen c und Entfernung $AL_1 = d$ des Punktes A von der Linsenebene besteht folgende Proportion: $a:b = c:d$. Sind drei der Grössen bekannt, so bestimmen sie die vierte. Die Entfernung ist bei bekannter Parallaxe, Brennweite und Basis $d = \frac{bc}{a}$.

Diese Gleichung dient zur Bestimmung der Grösse d durch Messung der Parallaxe.

Die Parallaxe ist $a = \frac{bc}{d}$ oder allgemein $Px = \frac{Fo \cdot sp \cdot 6{,}5}{E}$; $E = \frac{Fo \cdot sp \cdot 6{,}5}{Px}$. (I)

E = Abstand der Entfernungsebene eines Punktes von der Linsenebene; Px = Parallaxe; Fo = Brennweite der Linsen; sp = spezifische Plastik.

Nehmen wir einen zweiten in dem gleichen Abstand von der Bildebene gelegenen Punkt B. Die beiden von ihm ausgehenden Strahlen treffen durch L_1 und L_2 die Bildebene in den Punkten F und G. Dann ist die Strecke $FG = ED$; und wenn man durch L_1 zu BG eine Parallele CK ziehe, die Strecke $e = a$. Denn: $e : L_1 E = BC : AL_1$ (Grundlinie und Höhe ähnlicher Dreiecke), $BC = AH = c$; $L_1 E = b$; $AL_1 = d$ (Parallelen zwischen Parallelen), folglich $e : b = c : d$; $e = \frac{bc}{d} = a$.



Dann ist auch $FG = ED$, weil die ergänzenden Strecken als Parallelen zwischen Parallelen gleich sind.

Die Punkte A und B haben also die gleiche Parallaxe und den gleichen Abstand voneinander im stereoskopischen Bilde, welcher um ihre Parallaxe kleiner ist als der der optischen Achsen, die Basis. Was für diese beiden Punkte gilt, trifft aus den gleichen Gründen für alle anderen Punkte der Linie AB und der durch sie gelegten senkrecht von den optischen Achsen geschnittenen Ebene zu. Eine solche Ebene ist als Entfernungsebene zu bezeichnen. Alle Punkte einer Entfernungsebene haben (bei parallelen optischen Achsen) die gleiche Parallaxe. Ihre Bildpunkte liegen auf der horizontalen Mittellinie oder auf Parallelen zu ihr.

Hieraus folgt eine für die stereoskopische Messung wichtige Thatsache.

Setzt man die beiden Spitzen eines Zirkels auf entsprechende Punkte eines Stereogramms, z. B. auf die linke obere Ecke des kleinen Quadrates bei δ, Fig. 27 und betrachtet gleichzeitig das Stereogramm im Stereoskop, so erscheinen die beiden Zirkelspitzen zu einer vereinigt, und diese einfache Spitze schwebt in der gleichen Entfernung im Raume, wie der eingestellte Bildpunkt. Entfernt man sich nun mit den Zirkelspitzen von diesem Punkte so, dass unter Beibehaltung ihres Abstandes beide stets auf einer horizontalen Linie, also auf gleicher Höhe stehen, so erhält sich im stereoskopischen Bilde die Vereinigung. Die einfache Spitze wandert, und zwar in der Entfernungsebene des zuerst eingestellten Punktes.

So kann ich die beiden Spitzen von δ nach γ gleiten lassen und feststellen, dass die Linie $\delta\gamma$ in der Entfernungsebene des Quadrates liegt; und von γ kann ich zu dem Dreieck a übergehen und erkennen, dass dieses Dreieck ebenfalls in der gleichen Entfernungsebene liegt, wie das kleine Quadrat.

Je geringer der Zwischenraum zwischen zwei Punkten ist, um so feiner ist das Unterscheidungsvermögen für die Verschiedenheit ihrer Tiefenlage. Man hat so in der Verschiebung der Zirkelspitzen mit gleichem Abstand ein Mittel in der Hand, die Parallaxen zweier von einander entfernter Punkte unmittelbar nebeneinander zu legen und zu vergleichen.

Der stereoskopische Anblick allein wird nur eine Schätzung darüber erlauben, dass das Dreieck a in der gleichen Entfernungsebene liegt wie die Linie $\delta\gamma$ und das kleine Quadrat. Die Zirkelspitze, die wandernde Marke, stellt dies durch stereoskopische Messung fest.

Die Differenz des Abstandes der Zirkelspitzen und des der optischen Achsen, die Parallaxe, giebt dann aus der oben unter I entwickelten Gleichung das Mass für den Abstand der Entfernungsebene von der ihr parallelen Ebene der optischen Mittelpunkte der Linsen: $E = \frac{Fo \cdot sp \cdot 6{,}5}{Px}$. Betrug die Parallaxe für das kleine Quadrat 1 mm, so beträgt die Entfernung

$$E = \frac{10 \cdot 6{,}5}{0{,}1} = 6{,}50 \text{ cm.}$$

Auf diese Weise kann man für eine bestimmte Basis (Abstand der optischen Achsen) und Brennweite die Parallaxe jeder Entfernung berechnen und in das Stereogramm eintragen Man erhält so eine Skala für die Entfernungsebenen, eine stereoskopische Messskala[1]) für die Tiefendimensionen des Bildes.

---

[1]) Ist $d = 20$ m, so ist $a : 10 = 6{,}5 : 2000$; $a = \frac{6{,}5}{2000} = 0{,}0325$

„ $d = 10$	„ „ „	$a = 0{,}065$
„ $d = 9$	„ „ „	$a = 0{,}0722$
„ $d = 8$	„ „ „	$a = 0{,}08125$
„ $d = 7$	„ „ „	$a = 0{,}092857$
„ $d = 6{,}5$	„ „ „	$a = 0{,}1$
„ $d = 6$	„ „ „	$a = 0{,}10833$
„ $d = 5$	„ „ „	$a - 0{,}13$
„ $d = 4$	„ „ „	$a = 0{,}1625$
„ $d = 3$	„ „ „	$a = 0{,}2166$

Enthält das Stereogramm eine solche Messskala, so kann man die Entfernungsebene anderer Punkte durch Übertragung ihres Abstandes mit den Zirkelspitzen auf die Skala ermitteln, ohne die Parallaxe zu messen und aus ihr durch Rechnung die Entfernungsebene zu bestimmen. Nehme ich die Spitze des Dreiecks *c* in den Zirkel und übertrage sie nach dem Massstabe, so finde ich als Abstand der Entfernungsebene 2 m. Will ich wissen, welcher Punkt der linken Seite dieses Dreiecks in der Entfernungsebene von 3 m liegt, so stelle ich die Zirkelspitzen beiderseits auf Marke 3 des Massstabes, gehe von hier unter Betrachtung im stereoskopischen Bilde mit den Zirkelspitzen nach der Seite des Dreiecks und finde den mit einem kleinen Querstrich bezeichneten Punkt. So kann ich, wenn der Abstand der Entfernungsebene von Punkten des Bildes mit einem der Messskala übereinstimmt, diesen genau messen; wenn er zwischen zwei Punkten der Skala liegt, ihn annähernd genau schätzen, genau genug für die meisten Aufgaben der Praxis. Die Bestimmung des Abstandes der Entfernungsebene giebt aber noch ein weiteres Mass in die Hand.

In Fig. 28 sei die Strecke e eine in dem Stereogramm vorkommende Strecke BC, die in einer bestimmten Entfernungsebene, AB, liegt. Habe ich den Abstand d der Entfernungsebene bestimmt, so erhalte ich folgende Proportion: $e:b = BC:d$; $BC = \frac{d \cdot e}{b}$. Messe ich also e, so kann ich bei bekannter Brennweite, b, und nach Bestimmung des Abstandes d der Entfernungsebene, die Strecke BC berechnen. Wenn die Strecke $BC = AH$ ist, so ist auch $e = a$. Daraus folgt der zweite für die stereometrische Messung wichtige Satz: Gleiche Strecken derselben Entfernungsebene erscheinen bei parallelen optischen Achsen in beiden Hälften des Stereogramms gleich lang, und zwar steht ihre Länge hier im geraden Verhältnis zur Brennweite und Länge der Strecken des Objektes, im umgekehrten Verhältnis zum Abstand der Entfernungsebene.

In Fig. 31 misst die Linie $\delta\gamma$ 1,58 cm. Da die Brennweite $b = 10$ cm und der Abstand $d = 6{,}50$ cm ist, so ist $BC = \frac{6{,}50 \cdot 1{,}58}{10} = 65.1{,}58 = 102{,}7$ cm.

Oder ich kann auch umgekehrt die Grösse berechnen, mit welcher eine bestimmte Strecke aus einer gemessenen Entfernungsebene in das Stereogramm projiziert wird. Wäre z. B. die Strecke BC 1 m lang, so könnte ich die Strecke e berechnen: $e = \frac{b \cdot BC}{d} = \frac{10 \cdot 100}{6{,}50} = 1{,}53$ cm.

Die allgemeinen Formeln für die Bestimmung des Masses, welches in einer Entfernungsebene anzuwenden ist, würden also lauten:

$$m = \frac{E \cdot \mu}{Fo}; \quad \mu = \frac{Fo \cdot m}{E} \tag{II}$$

Ist $d = 2$ m, so ist $a = 0{,}325$
„ $d = 1{,}8571$ „ „ „ $a = 0{,}35$
„ $d = 1{,}50$ „ „ „ $a = 0{,}455$
„ $d = 1{,}40$ „ „ „ $a = 0{,}4643$
„ $d = 1{,}20$ „ „ „ $a = 0{,}5417$
„ $d = 1{,}10$ „ „ „ $a = 0{,}59$
„ $d = 1$ „ „ „ $a = 0{,}65$

Um die Punkte der Messskala in eine Linie zu bringen, verfährt man folgendermassen. Man trägt auf einer Parallelen zur Grundlinie die beiden Punkte für ∞ mit 6,5 cm Abstand und an der Stelle des Endpunktes der Skala die beiden Punkte für 1 m mit 6,5 – 0,65 cm Abstand ab. Nun verbindet man jederseits 1 m mit ∞. Dann werden auf der Linie von ∞ links nach ∞ rechts die Parallaxen der verschiedenen Entfernungen neben ∞ rechts abgetragen und durch diese Punkte zu der Linie 1—∞ links Parallelen gezogen, welche in den bezeichneten Punkten der Linie 1—∞ rechts diese schneiden. Zieht man durch diese Schnittpunkte nach der Linie 1—∞ links Parallelen zur Grundlinie, so sind die Entfernungspunkte beiderseits markiert. Es ist selbstverständlich, dass im stereoskopischen Bilde das Fensterkreuz in der Entfernungsebene von 20 m, das Blatt in 2 m, das Quadrat zwischen 5 und 10 m liegen muss, und dass die Messskala die Ebene des die Blende bildenden grossen Kreises zwischen 1 und 2 m, bei 1,85 m, schneiden muss.

in denen m das objektive Mass, μ das Projektionsmass im Stereogramm bedeutet. Setze ich in diese Formeln den unter I bestimmen Wert für die Entfernung E ein, so erhalte ich

$$M = \frac{sp \cdot 6{,}5 \cdot \mu}{Px} \text{ und } \mu = \frac{M \cdot Px}{sp \cdot 6{,}5}. \tag{III}$$

Hieraus sind die horizontalen Massstäbe für die Entfernungsebenen von 1, 5, 10 und 20 m berechnet und eingetragen worden.[1])

Hieraus ergiebt sich ohne weiteres die Messung oder Berechnung des Flächeninhaltes, überhaupt die Bestimmung aller planimetrischen Grössen in einer bestimmten Entfernungsebene. Sie fusst auf der stereogrammetrischen Bestimmung der Strecke zwischen zwei in einen beliebigen Entfernungsebene gelegenen Punkten.

Zu der Bestimmung der Entfernung zweier nicht in derselben Entfernungsebene gelegenen Punkte bedarf es der Kenntnis einer weiteren wichtigen Thatsache in allen Projektionsbildern, so auch in den Photogrammen.

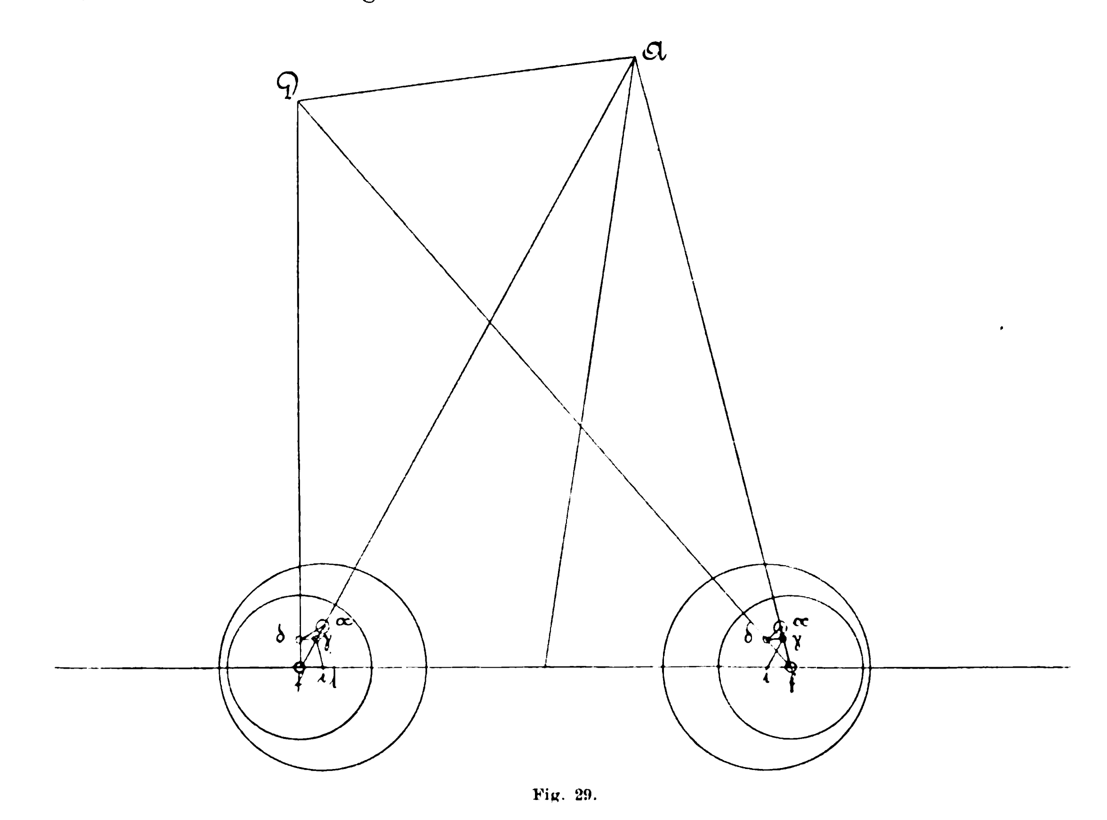


Fig. 29.

Alle senkrecht auf einer Entfernungsebene stehenden Linien schneiden sich im Fusspunkt.

Die Erscheinung der Konvergenz paralleler Linien nach dem Fusspunkt in der Landschaft ist aus der Beobachtung langer gerader Strassen, Kanäle, aus der der durch Wolken in Nebel scheinenden Sonnenstrahlen usw. bekannt. So ist es auch in jeder Bildhälfte des Stereogramms. Das Kreuz, der Schnittpunkt der Diagonalen jeder Bildhälfte, liegt in unendlicher Entfernung und im Schnittpunkt der optischen Achsen. Die optischen Achsen vereinigen sich

[1]) Rechts und links von Marke 1 sind je 10 cm abgetragen: $\mu = \frac{10 \cdot 10}{100} = 1$ cm. In der Entfernungsebene von 1 m ist also im Sternogramm ein Millimeter gleich einem Centimeter des Objektes.

Neben Marken 5,10 und 20 wurde jederseits je 1 m abgetragen und in der Mitte bei 50 cm mit einem kleineren Teilstriche versehen.

in unendlicher Entfernung. Der Abstand aller ihr parallelen Linien wird im Projektionsbilde immer kleiner, bis er in unendlicher Ferne gleich 0 wird.

Wenn ich also in einem Stereogramme einen Punkt α jederseits mit dem Fusspunkte verbinde, so erscheint die Verbindungslinie im stereoskopischen Bilde als Parallele zu den optischen Achsen, d. h. als Senkrechte auf allen Entfernungsebenen.

Hat der Punkt α die Parallaxe. 3,25 mm, befindet er sich also in der Entfernungsebene 2 m von den Objektiven, so nimmt die Parallaxe längs der Linie von α bis zum Kreuz von 3,25 mm bis 0 ab. In der Entfernungsebene von $6^1/_2$ Metern beträgt sie 1 mm. Nimmt man nun die wandernde Marke in Form der Zirkelspitzen zur Hand, stellt sie auf einen Abstand von 6,4 cm und sucht entlang der Verbindungslinie von α nach dem Kreuz, so findet man den Punkt γ. Damit ist der Abstand zwischen zwei in verschiedenen Entfernungsebenen gelegenen Punkten gemessen. Er beträgt 4,50 m.

Man kann die Bestimmung des Punktes γ mit der wandernden Marke auch durch eine geometrische Konstruktion ersetzen (Fig. 29).

Verbindet man die beiden Punkte α jederseits mit dem Fusspunkte f und zieht die horizontale Mittellinie ff, trägt auf ihr von f links nach i rechts und von f rechts nach i, links den Abstand der Punkte $\delta\delta$ ab, (so dass nach innen von f jederseits die Parallaxe des Punktes δ auf der Mittellinie erscheint) und zieht nun durch i links eine Parallele zu αf rechts zu i rechts eine solche zu αf links, so haben die beiden Schnittpunkte der Parallelen mit αf, die Punkte $\gamma\gamma$, denselben Abstand wie die Punkte $\delta\delta$, also die gleiche Parallaxe, liegen in derselben Entfernungsebene. Die stereoskopische Betrachtung bestätigt dies. Bekannt ist die Strecke $\alpha\gamma = 4{,}50$ m, die Strecke $\gamma\delta = 1{,}027$ m und der Winkel $\alpha\gamma\delta = 90^0$, dann finde ich die Entfernung $\alpha\delta$ als $\sqrt{\alpha\gamma^2 + \gamma\delta^2}$, als Hypothenuse des rechtwinkligen Dreiecks $\alpha\gamma\delta$.

$$\alpha\delta = \sqrt{4{,}50^2 + 1{,}027^2} = 4{,}6166 \text{ m.}$$[1])

Mit der Bestimmung der Entfernung zweier nicht in einer Entfernungsebene gelegene Punkte ist die Grundlage zur Lösung stereometrischer Aufgaben gegeben. Von den Dreiecken a — e der Fig. 31 liegen nur die Dreiecke a und e je in einer Entfernungsebene. Die Bestimmung der Seitenlänge der Dreiecke b, c und d und so weiter wäre auf diesem Wege möglich.

Es ist mit der Bestimmung dieser Grössen aber noch nichts über den Ort der einzelnen Punkte im Raume, über die Lage zum Beschauer, d. h. zu der durch die optischen Mittelpunkte der Linsen gelegten, von ihnen senkrecht geschnittenen Ebene und zu der Mitte der Verbindungslinie der beiden Knotenpunkte, ermittelt. Es fehlt noch die topographische Punktbestimmung in Bezug auf die stereoskopische Basis.

Auch diese hat eine sehr einfache geometrische Grundlage.

Verbindet man in Fig. 29 den Punkt α, welcher eine Parallaxe von 4,55 mm hat, jederseits mit dem Fusspunkte f, verlängert die Verbindungslinien bis zu ihrem Schnittpunkt in A und zieht durch α links eine Parallele zu Af rechts, so sind die Dreiecke $fl\alpha$ und Aff ähnlich. Man erhält also die Proportion: $fl : ff = \alpha f ; Af$, fl ist die Parallage des Punktes α und ff ist der Abstand der optischen Achsen $sp.$ 6,5.

Zwischen Parallaxe a, Brennweite b, Abstand der optischen Achsen c voneinander und Abstand der Entfernungsebene d galt folgende Proportion:

$$a : c = b : d;$$
$$fl : ff = b : d, \text{ folglich}$$
$$af : Af = b : d.$$

[1]) Die Lagerung der Punkte α, γ, δ ist bei der geometrischen Konstruktion verändert worden, um die Figur 29 gleichzeitig zu einem andern Zwecke verwenden zu können. Für die Berechnung sind die Masse des Stereogramms Fig. 27 verwandt.

Bezeichne ich die Strecke af mit ε, die Strecke Af mit E, so erhalte ich für die Entfernung $\mathbf{E} = d$ die allgemeine Formel

$$E = \frac{E \cdot Fo}{\varepsilon}. \qquad \text{(IV)}$$

Aus der Proportion $af : b = Af : d$ folgt eine weitere wichtige Thatsache: In Fig. 28 sei die Strecke $FE = af$ der Fig. 29 dann besteht die Proportion $FE : b = AB : d$
$af : b = AB : d;\ Af = AB.$

Wenn man die Strecke AB in Fig. 28 von E nach F_1 überträgt, so liegt der Punkt B auf der in F_1 errichteten Senkrechten und zwar in der um die Brennweite vermehrten Entfernung $\mathbf{E}$.

Daraus ergiebt sich, dass in Fig. 29 die im Punkte A auf der Bildebene errichtete Senkrechte in der um b vermehrten Entfernung $\mathbf{E}$ den Punkt B trifft, welcher der Objektpunkt des Punktes α ist. Oder wenn man die Ebene der Fig. 29 in die der optischen Mittelpunkte der Linsen legt, so fällt die Vermehrung der Entfernung um die Brennweite fort. Damit ist die Lage des Punktes B (Fig. 28) zum Beschauer bezw. zur Bildebene festgelegt.

Mit der Bestimmung des Schnittpunktes der Verbindungslinien zwischen Bildpunkt und Fusspunkt sind also für die topographische Punktbestimmung alle notwendigen Grössen gegeben.

Verbindet man auf beiden Seiten eines Stereogramms einen Bildpunkt α mit dem Fusspunkte f und verlängert die Verbindungslinien beiderseits bis zu ihrem Schnittpunkt A, so ist die Entfernung $\mathbf{E}$ des zugehörigen Objektpunktes B direkt proportional der Brennweite (Fo) und der Entfernung E des Schnittpunktes A von einem der Fusspunkte und umgekehrt proportional der Entfernung (ε) des Bildpunktes α von ihm. Der Objektpunkt B liegt auf der in dem Schnittpunkte A auf der Bildebene errichteten Senkrechten.

Beträgt in Fig. 33 links die Strecke $Af = 92$ mm, die Strecke $af = 6{,}133$ mm, die Brennweite 100 mm, so ist $\mathbf{E} = \frac{92 \cdot 100}{6{,}133} = 9200 : 6{,}133 = 1500$ mm $= 1{,}50$ m.

Beträgt ebenda die Strecke $Df = 74{,}8$ mm, die Strecke $\delta f = 3{,}74$ mm, so ist $\mathbf{E} = \frac{74{,}8 \cdot 100}{3{,}74} = 2000$ mm $= 2{,}00$ m.

Die Strecke DA kann man dann direkt messen. Sie beträgt 45,2 mm, oder man kann sie aus der zu messenden Strecke $\delta\gamma$ berechnen.

Denn es ist $\delta\gamma : DA = b : d = 10 : 200$.

Ist $\delta\gamma = 2{,}26$ mm, so ist $DA = \frac{2{,}26 \cdot 200}{10} = 45{,}2$ mm.

Daraus ergiebt sich für die unmittelbare Entfernung der beiden zu δ und α gehörigen Objektpunkte der Wert $\sqrt{50^2 + 4{,}52^2}$ cm.

Auf Grund der topographischen Punktbestimmung lassen sich so ebenfalls alle Unterlagen für planimetrische und stereometrische Aufgaben im Objekt gewinnen.

Zu ihrer Ausführung gehört also nur die Messung der Grösse af beiderseits und die der Parallaxe. Die Strecke af rechts ist gleich al links, und fl ist die Parallaxe des Punktes α. Aus diesen drei Grössen ist die Lage des Objektpunktes B von α zu berechnen, auch ohne die Konstruktion des Schnittpunktes A.

Verbindet man A mit der Mitte O zwischen beiden Pupillen, so ist auch die Strecke AO zu bestimmen und die direkte Entfernung des Objektpunktes B von der Mitte der Linie ff in $\sqrt{AO^2 + \mathbf{E}^2}$ gegeben.

Nun ist aus rein äusserlichen (in der Konstruktion der zur Messung dienenden Präcisionsinstrumente wie des Stereokomparator gelegenen) Gründen die genaue Messung solcher schräger Linien wie af in Fig. 29 oder βC und βD in Fig. 30 nicht direkt zu bewerkstelligen, da die Messungen an einem horizontalen und vertikalen Nonius ausgeführt werden. Man kann die

Strecke βC in Fig. 30 auch als Hypothenuse des rechtwinkligen Dreiecks $A\beta C$ berechnen, wenn man die beiden Katheten $A\beta$ und AC gemessen hat. Auf der horizontalen die beiden Fusspunkte schneidende Abscissenlinien wird also die Abscisse AC des Punktes β und die Ordinate $A\beta$

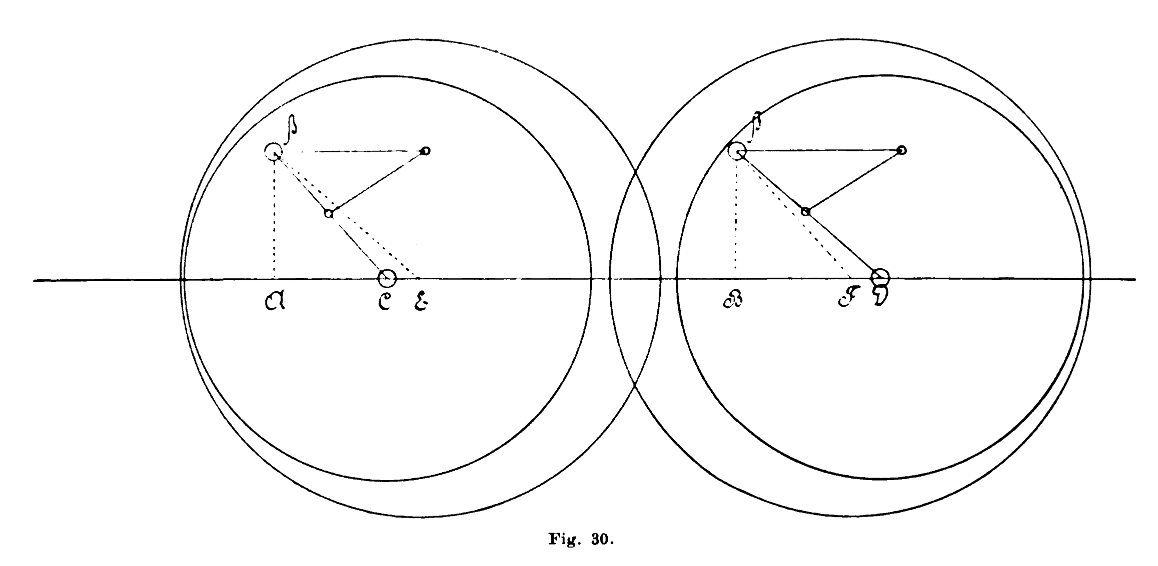


Fig. 30.

gemessen. Misst man noch die Parallaxe $CE = FD$, so ist auch das Dreieck $B\beta D$ bestimmt, und es sind damit alle für die topographische Punktbestimmung durch Rechnung notwendigen Grössen gegeben. Nach Messung der Abscisse, der Ordinate und der Parallaxe eines Bildpunktes ist der Ort des Objektpunktes durch die beschriebene einfache Rechnung zu bestimmen.

Diese Messung muss bei gleicher Präcision des Messinstrumentes natürlich um so genauer werden, je grösser die zu messenden Strecken sind.

Da nach Fig. 28 $a = \frac{bc}{d}$ ist, so muss bei gleichbleibender Entfernung d die Grösse a im geraden Verhältnis zu den Grössen b und c d. h. zum Produkt aus Brennweite und Abstand der optischen Achsen, zunehmen. Die Brennweite lässt eine erhebliche Steigerung über 30 cm, wenigstens bei photographischen Aufnahmen nicht zu. Aber durch nachträgliche Vergrösserung der photographischen Aufnahme oder des reellen Fernrohrbildes durch Lupen bzw. Okulare oder Mikroskope lässt sich der Wert b erheblich steigern.

Der zweite Faktor für die Grössen der Parallaxe ist der Abstand der optischen Achsen. Je grösser dieser wird, um so genauer ist bei sonst gleichen Verhältnissen die stereoskopische Messung und Punktbestimmung. Mit der Zunahme der Entfernung erhöht sich die Bedeutung dieser Grösse. Doch darf das Verhältnis der Entfernung zum Abstand der optischen Achsen das von 3 zu 1 nicht übersteigen, da sonst der stereoskopische Effekt leidet.

Wie bereits im ersten Teile entwickelt wurde, bezeichnet man die mit der stereoskopischen Basis erzielte plastische Wirkung als spezifische Plastik und zwar mit 1, wenn die Basis 6,5 cm beträgt, jede höhere plastische Wirkung mit dem Quotienten aus Basis und mittlerem Pupillenabstand von 6,5 cm, also Basis = 13 cm, Plastik $= \frac{13}{6{,}5} = 2$. Basis = 6,5 m, Plastik = 100 usw.

Beide Faktoren zusammen, die durch Vergrösserung des Bildes und die durch den Abstand der optischen Achsen bedingte Erhöhung der körperlichen Wirkung, bezeichnet man als die totale Plastik des Zweiaugenbildes. Will man auf grosse Entfernungen stereoskopische Messungen machen, so bedarf man einer entsprechenden Erhöhung der totalen Plastik durch Vergrösserung der Basis und Anwendung hoher Vergrösserung des gesamten Bildes durch starke Fernrohre bzw. Mikroskope.



Die vorstehend entwickelten Eigenschaften des stereoskopischen Bildes haben Pulfrich zur Konstruktion zweier Instrumente geführt, die für Theorie und Praxis von gleich hoher Bedeutung geworden sind, zu der des Zeissschen Entfernungsmessers und des Stereokomparators. Der Entfernungsmesser ist in erster Linie für eine praktische Aufgabe bestimmt, für die Messung der Entfernung eines in dem Doppelfernrohr gesehenen Punktes von dem Beschauer. In dem nach dem Prinzip des Kepplerschen Fernrohres gebauten Instrumente wird die Aufrichtung des reellen umgekehrten Bildes durch die Porroschen Prismen, mit 4maliger Spiegelung bewirkt. An dem Ort des reellen Bildes befindet sich eine Messskala nach Art der in Fig. 27 konstruierten. Bringt man einen Punkt des geschauten Fernrohrbildes durch die Bewegung des Instrumentes neben eine Marke der Skala, so gestattet der stereoskopische Vergleich unmittelbar die Angabe der Entfernung, in welcher er gelegen ist. In bestimmten Entfernungen sind auch Marken für Messung in senkrechter Richtung zu der der optischen Achsen angebracht. Die Basis und Vergrösserung ist je nach dem Zweck, der Messung von Entfernungen des Jagdgewehrs, des Infanteriegewehrs oder der Artilleriewaffe eine verschiedene. Das zweite Instrument, der Stereokomparator, hat eine universellere Bedeutung. Er dient zur topographischen Punktbestimmung durch Messung von Abscisse, Ordinate und Parallaxe mit der wandernden Marke bei Geländeaufnahmen und astronomischen Messungen unter den verschiedenartigsten Bedingungen, von denen die hier kurz entwickelten — parallele optische Achsen senkrecht auf der Mitte der in einer Ebene gelegenen Bildflächen und gleiche Brennweite der photographischen Objektive die einfachsten sind. Für die Stereoskopie im Röntgenogramm hat als Vorlage nur noch eine andere Stellung Bedeutung, die später anderen Ortes besprochen werden wird, nämlich die der sich in einer Ebene kreuzenden optischen Achsen, bei gleicher Entfernung des Kreuzungspunktes von den optischen Mittelpunkten der Linsen.

Pulfrich hat neuerdings noch ein weiteres Verfahren für die topographische Punktbestimmung und Entfernungsmessung angegeben, welches das Verfahren des Stereokomparators an Einfachheit des Prinzips, nicht aber an Genauigkeit übertrifft.

Betrachtet man ein Stereogramm so, dass die Drehungsmittelpunkte der Augen sich in den Projektionszentren (Knotenpunkten des Linsensystems) der Photogramme befinden, so schneiden sich die Sehlinien im Raume hinter dem betrachteten Bilde da, wo der mit den Augen fixierte Gegenstand bei der Aufnahme gelegen hat. Wäre z. B. das Stereogramm Fig. 27 durchsichtig und man brächte es in den richtigen Abstand vom Drehungsmittelpunkt des Auges (10 cm), so würden bei Fixierung des Punktes d sich die Sehlinien in der Entfernung von $6^1/_2$ m da schneiden, wo der Punkt bei der Aufnahme zu der Linsenebene im Raume gelegen hat. Und man könnte den Schnittpunkt der Sehlinien hier mit einer Spitze direkt visieren. Markiert man auf diese Weise durch Visierung bei unveränderter Stellung des Stereogramms mehrere Punkte, so stellt man ihre gegenseitige Lage fest und gewinnt die Möglichkeit, alle Masse an ihnen zu nehmen.

Bei hoher spezifischer Plastik kann man auf diese Weise das Modellbild einer ganzen Landschaft ausvisieren, es topographisch bestimmen und ausmessen.

Der Grössenmassstab des Modelles ergiebt dann ohne weiteres die reellen Grössen des Objektes. Die praktische Anwendung dieses Prinzipes hat Pulfrich in seinem Stereo-Planigraphen gegeben. Die beiden Hälften des Sternogramms werden in einem Wheatstoneschen Sternoskop so betrachtet, dass der Projektionsmittelpunkt genau mit dem Augendrehungspunkte jederseits zusammenfällt. Dies wird durch Einstellungsvorrichtungen für jeden Pupillenabstand und besondere Blenden ermöglicht. An der Stelle der undurchsichtigen Spiegel des Stereoskops befindet sich im Stereoplanigraphen ein Paar halbdurchsichtiger Prismen, welches sowohl das Stereogramm, wie auch den Vorderraum übersehen lässt, in welchen das körperliche Stereogrammbild hineinprojiziert wird. In diesem kann man nun die zu bestimmenden Punkte ohne Weiteres visieren.

Im Einzelnen kann ich auf die Beschreibung dieser ausserordentlich fein durch-



dachten, theoretisch und praktisch gleich wichtigen Apparate hier nicht eingehen und wende mich nun zur Anwendung auf die Messung in Röntgenstereogrammen mit parallelen optischen Achsen.

b) Die Messung und Punktbestimmung in stereoskopischen Röntgenogrammen mit parallelen optischen Achsen.

Bei der photographischen Aufnahme wird das Projektionscentrum durch den optischen Mittelpunkt der photographischen Linse gebildet, bei der Röntgenographie durch den Ort der Strahlenquelle, den Focus. Bei der photographischen Aufnahme liegen Objekt und Bild an entgegengesetzten Seiten des Projektionscentrums, bei der Röntgenographie auf der gleichen Seite. Dies ist der wesentliche Unterschied zwischen beiden. Im übrigen besteht in Bezug auf die mathematischen Eigenschaften des stereoskopischen Röntgenogramms volle Übereinstimmung. Legt man zwei stereoskopische Röntgenogramme, welche von den Punkten L und R (Fig. 31) aufgenommen sind, so in einer Ebene nebeneinander, dass die rechte Platte an die linke unmittelbar anschliesst, so würden alle Punkte, welche den gleichen Abstand voneinander haben, wie die Fusspunkte E und F, die Parallaxe O haben.

Solche Punkte giebt es aber auf den Platten nicht, weil ihre Ebene in endlicher Ferne liegt und daher selbst eine positive Parallaxe hat. Diese beträgt den doppelten Wert des Abstandes des Fusspunktes E bezw. F vom Mittelpunkt der Platten, d. h. die Parallaxe der Plattenebene ist gleich dem Abstand der beiden Foci voneinander, da $EF_1 = LR_1$ ist. Alle homologen Punkte beider Platten haben den gleichen Abstand von ihrem Mittelpunkte, folglich auch die gleiche Parallaxe wie dieser. Die Parallaxe aller Punkte der Plattenebene ist gleich dem Abstand der Strahlenquellen voneinander, oder gleich der Plastik multipliziert mit 6,5 cm (sp. 6,5).

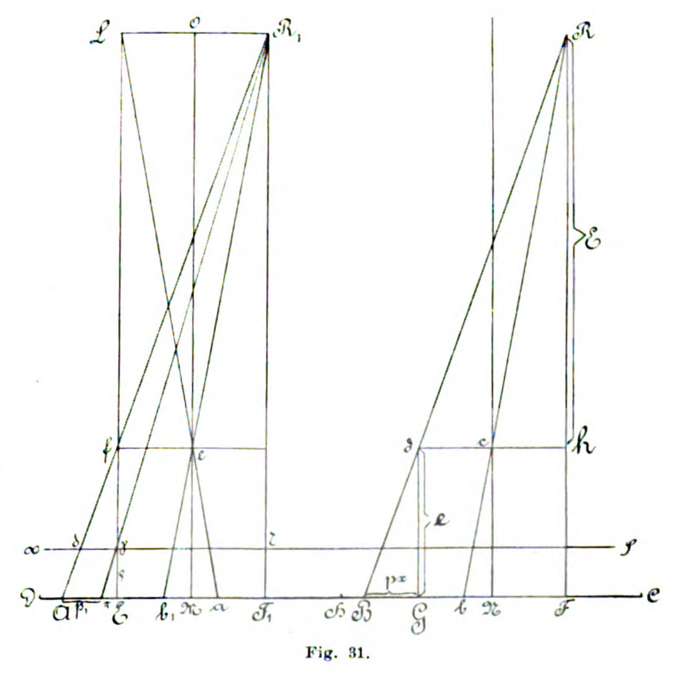


Fig. 31.

Alle zwischen Plattenebene und Strahlenquelle gelegenen Punkte haben eine Parallaxe, welche grösser ist, als dieser Wert.

In Fig. 31 wird der Punkt $d = f$ von dem linken Focus L in den Fusspunkt der linken Platte projiziert, von dem rechten Focus R nach dem Punkt B der rechten Platte. Die Parallaxe aller Punkte der Plattenebene ist gleich der Strecke $EF_1 = GF$; die Parallaxe des Punktes d ist um die Strecke px grösser als die der Plattenebene. Oder, was dasselbe sagt, der Abstand der Punkte E und B voneinander ist um die Strecke px geringer, als der der Plattenmittelpunkte M und N. Der Punkt $d = f$ hat also gegenüber der Plattenebene einen Parallaxenzuwachs von px und die ganze Parallaxe Px, von dem in unendlicher Ferne gelegenen O-Punkte an gemessen, beträgt $Px = BF$.

Bezeichnet man den Abstand des Focus von der Entfernungsebene des Punktes $d = f$ mit E und die Entfernung des Punktes d von der Plattenebene mit e, so erhält man folgende Proportion:

$$dh : hR = BF : FR;$$

$$\text{oder } sp \,.\, 6{,}5 : E = Px : Fo;$$

$$Px = \frac{Fo \cdot sp \cdot 6{,}5}{E}; \quad E = \frac{Fo \cdot sp \cdot 6{,}5}{Px};$$

Diese Formeln sind mit den bei der Linsenphotographie unter I aufgestellten identisch.

Nun kommt es bei der Messung im stereoskopischen Röntgenogramm aber gar nicht auf die Entfernung E an, sondern aus praktischen Gründen ist die Entfernung e von der Plattenebene von Bedeutung; und es ist ebenso zweckmässiger, nicht die Gesamtparallaxe Px, sondern den Parallaxenzuwachs oder die kleine Parallaxe px als Grundlage für die Messung zu benutzen, wenn man die Punkt- und Entfernungsbestimmung auf der Plattenebene aufbauen will. Ich erhalte dann folgende Proportion:

$$px : e = (px + sp \,.\, 6{,}5) : Fo; \quad e = \frac{Fo \cdot px}{px + sp \cdot 6{,}5};$$

$$px : e = dh : hR$$

$$= sp \,.\, 6{,}5 : Fo - e; \quad px = \frac{e \cdot sp \cdot 6{,}5}{Fo - e}: \qquad \text{(V)}$$

Nehmen wir einen zweiten Punkt $c = e$ in dem gleichen Abstand von der Bildebene wie $d = f$, so wird derselbe von R nach b, oder nach Übertragung in die linke Bildhälfte von R_1 nach b_1 projiziert. Von der linken Strahlenquelle L fällt der Bildpunkt nach a. Um die Strecke ab_1 ist die Strecke ab kürzer, als der Abstand der Plattenmittelpunkte; ab_1 ist also die kleine Parallaxe des Punktes $c = e$.

Dann ist: $LR_1 : ab_1 = Oe : Me$

$$Oe = Lf$$

$$Me = Ef$$

$$LR_1 : ab_1 = Lf : Ef$$

$$Lf : Ef = LR_1 : AE$$

$$LR_1 : ab_1 = LR_1 : AE$$

$$ab_1 = AE = px$$

Was für den Punkt $e = c$ gilt, lässt sich auch für alle anderen Punkte der Parallelen fdh und der durch sie gelegten senkrecht von den optischen Achsen geschnittenen Ebene auf die gleiche Art beweisen. Wir kommen so zu dem bereits für die Linsenphotographie bewiesenen Satze.

Alle Punkte einer Entfernungsebene haben die gleiche Parallaxe. Der stereometrische Ort für alle Punkte gleicher Parallaxe ist eine Entfernungsebene. Die beiden Bildpunkte eines Gegenstandspunktes liegen auf der horizontalen Mittellinie oder auf Parallelen zu ihr.

Fig. 32 sei die Verkleinerung eines Röntgenstereogramms von Plattenformat 30 × 40 Fokalabstand 78, und Plastik 2. Die Verkleinerung nach den ersten Teil aufgestellten Grundsätzen ergiebt eine Breite des verkleinerten Einzelbildes von $p = \frac{P \cdot 6{,}5}{P + sp \cdot 6{,}5} = 4{,}9056$ cm, des ganzen Stereogramms von 9,8112 cm. Der reduzierte Fokalabstand beträgt

$$fo = \frac{Fo \cdot 6{,}5}{P + sp \cdot 6{,}5} = 9{,}56592 \text{ cm.}$$

Das Stereogramm ist daher aus einer Entfernung von 95,7 mm mit Linsen von 123 mm Brennweite, rund 8 Dioptrien, zu betrachten, um das Modellbild von der halben Grösse in der Entfernung von 39 cm zu sehen. Man erkennt die im ersten Teil der Arbeit beschriebenen Metallmarken der Kassetten, welche die Fusspunkte bezeichnen. Sie liegen in der Fig. 32 genau in der Plattenebene (nicht wie in Wirklichkeit etwas über derselben. — Dieser Punkt bedarf weiter unten noch der Besprechung —). Nimmt man nun einen Zirkel zur Hand und stellt unter Betrachtung im Stereoskop die beiden Spitzen zunächst auf die beiden 65 mm voneinander entfernten Fusspunkte ein, so werden diese beiden Punkte in unendlicher Ferne vereinigt. Nähert man die Zirkelspitzen auf der horizontalen Mittellinie einander bis zu einem Abstande von 49 mm, so befindet man sich im stereoskopischen Bilde mit ihr in der Plattenebene.

Lässt man sie in ihr hin und her wandern so kann man die sämtlichen Reissnägelbilder, die Metallmarken, mit der „wandernden Marke“ einstellen und so bestimmen, dass sie in der Plattenebene liegen. Man erkennt dann auch, dass mit Ausnahme des Buchstabens *l*, welcher ebenfalls in der Plattenebene liegt, alle anderen Buchstaben des lateinischen Alphabets und die durch sie bezeichneten Gegenstände zwischen Plattenebene und Beschauer schweben. Am nächsten der Plattenebene liegt der kleine Winkel *e* mit 0,5 cm Abstand von ihr und einer kleinen Parallaxe von $px = 0{,}0839$ (0,0102)[1]) cm. In gleicher Entfernung von 3 cm

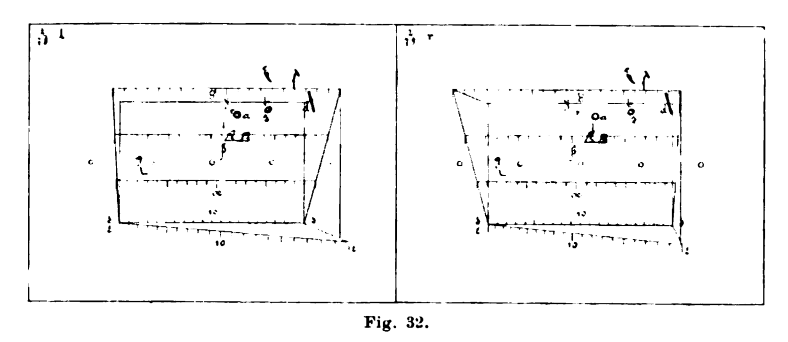


Fig. 32.

liegen die Körper *b* und *c* mit einer kleinen Parallaxe von $px = 0{,}52$ (0,0637) cm. Ungefähr in derselben Tiefe liegen die Körper *a*, *g* und *d* in ca. 6 cm Entfernung von der Plattenebene. Noch näher dem Beschauer liegt der Körper *f* mit $e = 11$ cm, $px = 2{,}134$ (0,281) cm. Am nächsten dem Beschauer endlich liegt der Buchstabe *r* mit $e = 13$, $px = 2{,}6$ (0,318) cm.[2])

So kann man sich mit Hilfe des Zirkels, indem man ihn als wandernde Marke benutzt, leicht und schnell über die Reihenfolge der einzelnen Körper in der Tiefenlage unterrichten. Will man genaue Werte haben, so muss man die Parallaxe messen und die Entfernung *e*, wie dies vorstehend geschehen berechnen. Das ist einigermassen zeitraubend und umständlich, und der praktische Erfolg würde wohl meist daran scheitern, dass eine genaue Messung der Parallaxe, auf mindestens zehntel Millimeter genau, sehr schwierig ist, ohne besonders dafür konstruierte Präzisionsinstrumente.

Sehr viel einfacher liegt die Sache aber, wenn das Stereogramm selbst wie in Fig. 32 einen Tiefenmassstab enthält.

Einen solchen Tiefenmassstab wie $\varepsilon\varepsilon$ (Fig. 32) kann man in ganz gleicher Weise konstruieren, wie dies in der Stereoskopprobe Fig. 27 geschehen ist. Man berechnet für bestimmte Entfernungen die Parallaxen und überträgt sie durch Parallelen, wie in der Fussnote zu Fig. 27 beschrieben wurde, auf die ansteigende Linie $\varepsilon\varepsilon$. Man kann aber einen noch einfacheren, später zu beschreibenden Weg zu diesem Ziele einschlagen

Der Massstab $\varepsilon\varepsilon$ hat Marken, welche die Tiefen von 0—20 cm über der Plattenebene angeben. Hat man einen solchen Tiefenmassstab in einem Stereogramm, so ist die Messung des Abstandes eines Punktes von der Plattenebene mit Hilfe der wandernden Marke leicht. Man stellt im stereoskopischen Bilde die Zirkelspitzen auf den zu messenden Punkt ein, wandert mit der im Zweiaugenbilde einfach erscheinenden Zirkelspitze nach dem Tiefenmassstabe $\varepsilon\varepsilon$ und sucht die Marke, welche in der gleichen Tiefe erscheint, wie die Zirkelspitze. Die Einstellung der Zirkelspitzen im Zweiaugenbilde ist eine ganz ausserordentlich feine. Sie übertrifft an Genauigkeit die Einstellung bei Beobachtung mit einem Auge bei weitem, weil die geringste Verschiedenheit sofort eine Niveaudifferenz zur Erscheinung bringt.

---

[1]) Die Klammerzahlen bezeichnen die Parallaxe in der Verkleinerung.

[2]) Selbstverständlich kann eine Kontrolle dieser auf hundertstel Millimeter berechneten Zahlen mit dem Zirkel aus vielerlei Gründen nicht genau werden. Die Verzerrung des Papiers, das Federn des Zirkels, die Ungenauigkeit der Reissschienen und Zeichenbrettwinkel etc. bedingen bei der Herstellung einer Stereoskopprobe wie Fig. 32 bedeutende Fehler. Aber von dem Prinzip der Parallaxenmessung kann man sich an ihr sehr wohl unterrichten.

Auch das Aufsuchen der Marke des Tiefenmassstabes ist einfach, und die Messung führt zu genauen Resultaten. Liegt ein zu messender Körper genau in der Tiefe einer bestimmten Marke des Massstabes, so stellt sich die Zirkelspitze ebenso scharf auf diese ein, wie sie vorher auf den zu messenden Körper gerichtet wurde. Liegt die Entfernungsebene zwischen zwei Marken, so spielt die Zirkelspitze im stereoskopischen Bilde zwischen diesen beiden Marken hindurch und man kann bei einiger Übung die Höhenverschiedenheit auf den Millimeter genau abschätzen. Es wird auch in der Verkleinerung Fig. 32 leicht gelingen die geringe Verschiedenheit der Tiefenlage der Körper g, a und d durch Übertragung der Parallaxe mit der wandernden Marke in Form der Zirkelspitzen zu messen.

Mit der Bestimmung der Tiefenlage, der Entfernungsebene, in welcher ein Körper liegt, ist auch das Mass gegeben, mit welchem in dieser Ebene zu messen ist.

In Fig. 31 sei die Strecke dc nach Bb projiziert $Rh = E$ sei die gemessene Entfernung $(Fo - e)$ dann ist: $Bb : dc = Fo : E$.

$$dc = \frac{Bb \cdot E}{Fo}; \quad Bb = \frac{dc \cdot Fo}{E}.$$

Messe ich also Bb, die Entfernung zweier in einer Entfernungsebene gelegenen Punkte im Stereogramm, so kann ich die thatsächliche Entfernung von einander berechnen, wenn ich den Fokalabstand Fo und die Entfernung von der Plattenebene bezw. von der Ebene des Focus kenne. Nimmt man an, dass die Körper g und a in dem Stereogramm Fig. 32 in einer Ebene, 6 cm von der Platte liegen — in Wirklichkeit ist ein geringer Höhenunterschied vorhanden, der aber für die Messung ausser acht gelassen werden kann — und beträgt die im Original von 40 cm Plattenbreite gemessene Entfernung 11,32 cm, so ist die thatsächliche Entfernung der beiden Körper voneinander 10,45 cm. Ebenso kann man für bestimmte Masse in bestimmten Abständen von der Plattenebene die Projektionsgrösse berechnen.

Setzt man statt der Projektionsgrösse Bb die Bezeichnung M, statt der Strecke dc den Buchstaben m, so erhält man die Formeln:

$$m = \frac{M \cdot E}{Fo}; \quad M = \frac{m \cdot Fo}{E},$$

welche wiederum mit denen der Linsenstereoskopie (II) identisch sind.

Benutzt man statt der Entfernung E der Entfernungsebene vom Focus den Abstand e der Entfernungsebene von der Plattenebene, so erhält man für das objektive Mass m einer Projektionsstrecke M die Formeln:

$$m = \frac{M \cdot (Fo - e)}{Fo}; \quad M = \frac{m \cdot Fo}{Fo - e}. \tag{VI}$$

Setze ich hier für e den oben entwickelten Wert $e = \frac{Fo \cdot px}{px + sp \cdot 6{,}5}$ ein, so erhalte ich die Formeln: $m = \frac{M \cdot sp \cdot 6{,}5}{px + sp \cdot 6{,}5}; \quad M = \frac{m\,(px + sp \cdot 6{,}5)}{sp \cdot 6{,}5}.$ (VII)

Zur Berechnung des objektiven Masses einer in einer Entfernungsebene gelegenen Strecke bedarf man also ausser der Projektionsgrösse entweder die Kenntnis des Fokalabstandes und der Entfernung von der Plattenebene, oder die der Plastik und der Parallaxe.

Auf beide Weisen können die Massstäbe α, β und γ der Fig. 32 berechnet werden.

Hat man einen solchen stereoskopischen Massstab in einem Stereogramm, so kann man mit ihm die meisten Aufgaben der Praxis lösen.

Nehmen wir an, dass es sich in Fig. 32 um die Bestimmung der Lage der Projektile a, b und c in einem Schädel handelt, in dessen Stirn in der Mittellinie die Marke d, am Einschuss aussen vom rechten Stirnhöcker die Marke f angebracht wurde. Rechts und links über und vor dem äusseren Ohr wurden die Metallbuchstaben r und l symmetrisch befestigt. Ausserdem wurde hinter dem linken Jochfortsatz des Stirnbeins der Metallwinkel e auf die Haut

aufgelegt. Von den im Röntgenogramm sichtbaren Knochenteilen sind, als für die Messung besonders wichtig, das Tuber occipit. *g* und die Sella turcica eingetragen.

Bestimmt man zunächst die Lage des Projektils *a*, so findet man, dass sie $6^1/_2$ cm von dem Buchstaben an der linken Schädelseite, welcher auf der Platte liegt und $6^1/_2$ cm vom Buchstaben *r* an der rechten Kopfseite liegt. Der quere Durchmesser vom Buchstaben *r* nach *l* beträgt 13 cm. Das Projektil *a* liegt also genau in der Medianebene. Seine Entfernung vom Hinterhauptshöcker beträgt, wenn man die Projektionsstrecke *ag* in den Zirkel nimmt, auf dem Massstab α 10,6 cm auf dem Massstab β 9,9 cm, also 7 mm Unterschied.

Da die Körper *g* und *a* von der Plattenebene 6 und $6^1/_2$ cm entfernt liegen, so wird man ihre Entfernung voneinander auf etwa 10,4—10,5 cm schätzen, eine Genauigkeit, welche praktisch vollkommen ausreicht. Die Richtigkeit wird bewiesen, wenn man damit den berechneten Wert 10,45 cm (v. o) vergleicht. Ebenso bestimmt man die Entfernung von der Stirn auf 7,0 cm, und die Entfernung vom Sattelknopf der Sella turcica auf 1,5 cm, vom dorsum ephippi auf 1 cm. Damit ist die Lage des Projektils *a* für jede Aufgabe der Praxis genau genug bestimmt. Man wird aus dieser Bestimmung auch leicht eine genügende Vorstellung von der Entfernung des Einschusses *f* vom Projektil *a* und über den Weg des Schusskanals gewinnen, die Entfernung wird etwa ebensoviel betragen müssen, wie von der Mitte der Stirn. Ebenso kann man durch die Messung am Massstabe $\varepsilon\varepsilon$ mit der wandernden Marke die Entfernung der Marke *e* von dem Projektil *b* auf $2^1/_2$ cm bestimmen und erhält dadurch eine sichere Vorstellung von der Lage dieses Körpers im linken Stirnhirn über der Orbita.

Die mit jeder Schätzung verbundenen Fehlergrenzen werden so durch die Messung in horizontaler und vertikaler Richtung sehr verringert. Wenn nun auch das vorstehende Verfahren, wie ich es längere Zeit geübt habe, für praktische Aufgaben völlig ausreichend ist, so ist es doch in dieser Form noch weit entfernt davon eine exakte Methode zu sein, welche absolut genaue Resultate ohne jede Schätzung giebt.

Die eine Ungenauigkeit, welche in der Abschätzung des Masses für die Entfernungsebenen in den Zwischenräumen zwischen, 1—5, 10 und 15 cm von der Plattenebene liegt,

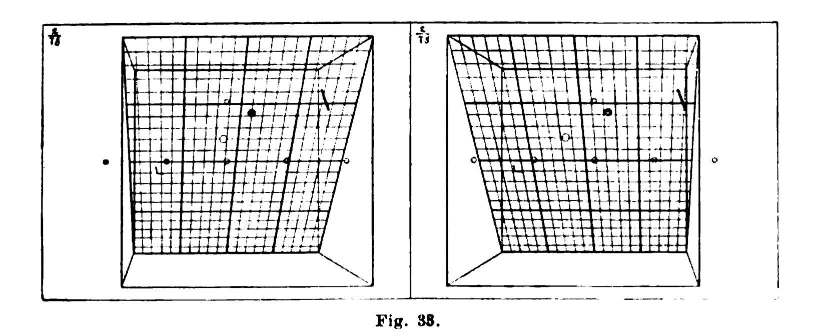


Fig. 33.

lässt sich leicht durch eine etwas andere Form des Massstabes beseitigen, wie sie in Fig. 33 dargestellt ist. Sie besteht in dem Projektionsbild eines Würfels von 20 cm Kantenlänge, in dessen rechter und linker Seitenfläche die Diagonalen gezogen sind. Diese tragen ein Gitter von 400 Rechtecken, deren Grundlinie 1 cm misst, deren Höhe gleich der Diagonale eines Quadratcentimeters ist. Im Zweiaugenbilde werden die beiden perspektivischen Projektionsbilder zu der körperlichen Form des Würfels mit dem ihn in der Diagonalebene durchziehenden Gittermassstab vereinigt.

Dieser Massstab enthält die Parallaxen für die Tiefenmessung und die Projektionsmasse für alle Entfernungsebenen von Centimeter zu Centimeter von 1—20 von der Plattenebene.

Die Schätzung des Masses, mit welchem in einer bestimmten Entfernungsebene gemessen werden muss, ist hier also 5 mal genauer als bei dem erst beschriebenen Massstabe. Man kann theoretisch durch die Eintragung von Millimetern in die Centimeter-Rechtecke und von Bruch-



teilen derselben die Genauigkeit beliebig erhöhen. Praktisch hat es bei Messung von Röntgen-stereogrammen keinen Wert über eine Millimeterteilung hinauszugehen.

Man wird in dem Stereogramm Fig. 33 die Körper *a*, *d* und *g* der Fig. 32 wieder erkennen und ausserdem einen kleinen Ring, welcher den rechten äusseren Gehörgang markieren soll. Stelle ich mit den Zirkelspitzen den Winkel *g* ein und wandere mit der einfachen Spitze des Zweiaugenbildes zu den in gleicher Tiefe liegenden Punkten des Massstabes, so finde ich die 6. horizontale Linie über der Plattenebene und habe auf ihr die Einteilung, mit welcher ich in der so bestimmten Entfernungsebene messen kann.

Der Körper *a* liegt in der Entfernung von $6^1/_2$ cm von der Unterlage. Die Zirkelspitze stellt sich also bei der Messung auf die Diagonallinien zwischen der 6. und 7. Horizontallinie ein. Markiert man den gefundenen Punkt und zieht durch ihn eine Parallele zu den Horizontallinien, so hat man wieder in den Schnittpunkten dieser Parallele mit den Diagonallinien das genaue Mass für die Entfernungsebene von $6^1/_2$ cm. Hat man in irgend einem Rechteck des Zwischenraums zwischen der 6. und 7. Horizontalen eine Unterteilung in Millimeter- und Quadratmillimeter-Diagonalen, so hat man dieses Mass ohne weiteres zur Hand. Und so kann man die Unterteilung beliebig weit fortsetzen und die Genauigkeit der Messung beliebig verfeinern.

Wenn auf diese Weise die Tiefen-Bestimmung und die Messung innerhalb einer Entfernungsebene mit voller Exaktheit ohne Rechnung ausführbar ist, und die Grundlagen für die Lösung aller planimetrischen Aufgaben innerhalb einer Entfernungsebene gegeben sind, so gelangt man ebenso wie in der Linsenphotographie auch hier zu einer exakten Behandlung stereometrischer Aufgaben erst durch die Methoden der topographischen Punktbestimmung.

Sie beruhen wie dort auf der Thatsache, dass alle senkrecht auf der Plattenebene, also parallel zu den optischen Achsen verlaufenden Linien jederseits sich in den Fusspunkten

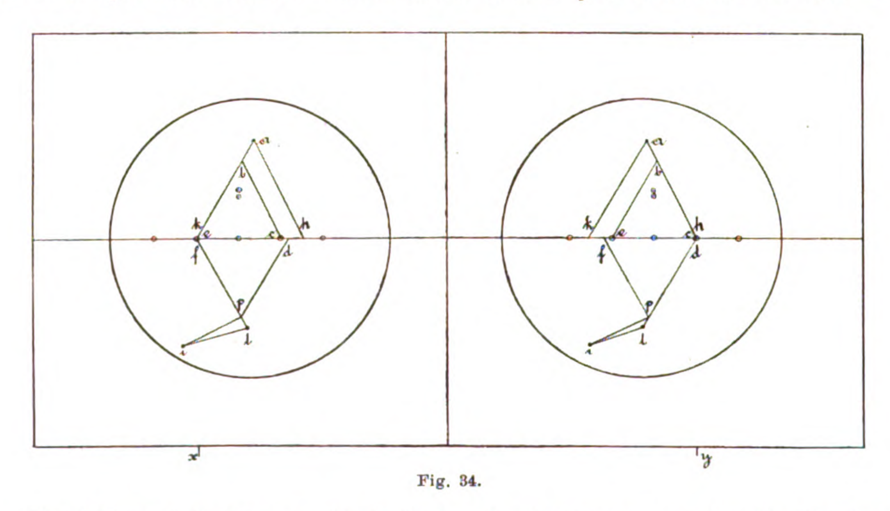


Fig. 34.

schneiden. Handelt es sich also um die Aufgabe, die Entfernung zweier Punkte *l* und *i* Fig. 34 zu bestimmen, so kann man diese Frage durch die Konstruktion des rechtwinkligen Dreiecks *l i p* lösen.

Man verbindet beiderseits den Punkt *l* mit dem Fusspunkt der gleichen Seite, *lf* links, *lc* rechts. Dann trägt man die Parallaxe *px* des Punktes *i* von *e* nach *d* links und von *c* nach *f* rechts ab. Oder mit anderen Worten: man überträgt den Zirkelspitzen-Abstand der Punkte *i* von *c* links nach *f* rechts und von *e* rechts nach *d* links. Zieht man nun eine Parallele durch *d* links zu *ld* rechts und durch *f* rechts zu *le* links, so wird jederseits die Verbindungslinie in dem Punkte *p* von der Parallelen getroffen.

Da alle Punkte der Linien *fp* und *dp* die gleiche Parallaxe haben, nämlich die des

Punktes i, so erscheinen sie im Zweiaugenbilde in der Entfernungsebene des Punktes i. Die Linien le und lc erscheinen in dem Punkte p senkrecht abgeknickt. Verbindet man den Punkt i beiderseits mit den Punkten e und p, so entsteht im stereoskopischen Bilde das rechtwinklige Dreieck $i\,p\,l$, in dem man die Strecke ip aus der Formel $m = \frac{M \cdot (Fo - e)}{Fo}$, die Strecke pl als Differenz der Entfernungen der Punkte p und l von der Plattenebene mit Hilfe der Formel $e = \frac{Fo \cdot px}{px + sp \cdot 6{,}5}$ bestimmen kann.

Dann ist die direkte Entfernung der Punkte i und l, die Hypothenuse des rechtwinkligen Dreiecks $i\,l\,p$, $il = \sqrt{ip^2 + lp^2}$.

Steht ein Gittermassstab wie Fig 33 zur Verfügung, so kann man die Strecken ip und lp direkt messen und dadurch die Rechnung mit den beiden Formeln ersetzen. Trägt man diese Strecken dann auf einem rechten Winkel vom Scheitel aus ab so ist die Entfernung der Endpunkte der abgetragenen Strecken voneinander gleich der der Punkte i und l.

Es kommt also im wesentlichen auf die Konstruktion des Punktes p an, welcher senkrecht unter l in der gleichen Entfernung von der Plattenebene wie i liegt. Wenn diese Konstruktion auch leicht ausführbar ist, so lässt sie sich doch vermeiden, und dasselbe Ergebnis ist auf einfachere Weise ohne eine solche Konstruktion im stereoskopischen Bilde zu erzielen. Diese zweite Methode der Bestimmung des Abstandes zweier nicht in einer Entfernungsebene gelegenen Körper voneinander beruht auf der Konstruktion der in der Plattenebene senkrecht unter ihnen gelegenen Punkte.

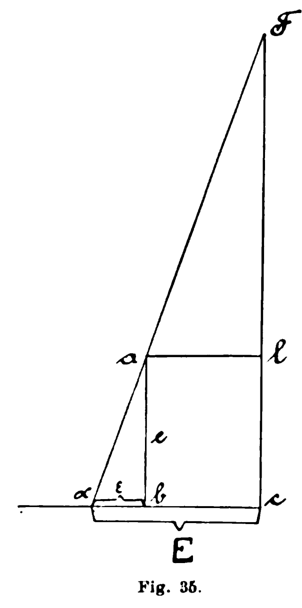


Fig. 35.

In Fig. 34 liegt der Punkt a eine gewisse Strecke über der Plattenebene. Es ist die Aufgabe, den Punkt b in der Plattenebene zu finden, in welchem die von a auf die Plattenebene gefällte Senkrechte diese Ebene trifft. Zu diesem Zwecke verbindet man den Punkt a jederseits mit dem Fusspunkte e links, c rechts. Dann überträgt man die Parallaxe der Plattenebene $sp \,.\, 6{,}5$ von e nach c links und von c nach e rechts. Wenn in einem Stereogramm beiderseits die Fusspunkte durch Metallmarken kenntlich gemacht sind, bedarf es natürlich dieser Übertragung nicht. Zieht man durch c links zu ac rechts und durch e rechts zu ae links Parallelen, so treffen diese den Punkt b.

Der Punkt b liegt beiderseits 1) auf der Verbindungslinie zwischen a und Fusspunkt also senkrecht unter a und 2) in der Plattenebene, da er die Parallaxe $sp \,.\, 6{,}5$ hat. Zieht man nun noch zu ac rechts eine Parallele ah durch a links, und durch a rechts eine solche zu ae links, so entstehen jederseits die beiden ähnlichen Dreiecke kah und ebc. Im stereoskopischen Bilde erscheinen sie als kongruente Grundflächen eines geraden dreiseitigen Prismas.

Legt man durch die Linie abc rechts eine senkrecht auf der Plattenebene stehende Ebene, in welche also der Focus des rechten Bildes fällt, so liegt in ihr die Fig. 35. In dieser gilt folgende Proportion: $\alpha b : ab = \alpha c : Fc$; oder $\varepsilon : e = E : Fo$

$$e = \frac{\varepsilon \cdot Fo}{E}.$$

Man erhält auch hier die Übereinstimmung mit der Linsenphotographie, Formel IV. Messe ich also die Strecken $\alpha b = \varepsilon$ und $\alpha c = E$ so kann ich bei bekanntem Focalabstand die Entfernung e aus diesen Grössen berechnen. Der Punkt α ist der Projektionspunkt des Punktes a vom Focus aus, also in dem Stereogramm identisch mit dem Punkte a.

Misst man also in dem Stereogramm rechts die Strecken αb und αc oder links ab und

ae, so kann man aus ihnen die Entfernung des Punktes *a* von der Plattenebene berechnen. Lambertz hat dieses Verfahren meines Wissens zuerst bei Röntgenstereogrammen angewandt und gezeigt, dass es nichts weiter ist als die Projektion des Davidsohnschen von Schürmann verbesserten Verfahrens in die Plattenebene.

Nun hat dies Verfahren, wie es von Lambertz angewandt wurde, eine wesentliche Schwierigkeit in der genauen Messung der Strecke ε. Wenn sie nicht auf $^1/_{10}$ Millimeter genau ist oder wenn Konstruktionsfehler von mehr als $^1/_{10}$ mm vorliegen, wird das Resultat der Berechnung fehlerhaft, und Lambertz giebt bei seinen Lagebestimmungen selbst beträchtliche Fehler, in den Verkleinerungen bis zu $10^0/_0$ zu, allein die Dicke des Striches der Konstruktion kann hier eine wesentliche Verschiebung herbeiführen. Die Schwierigkeit ist die gleiche, wie bei der direkten Messung der Parallaxe und die Berechnung der Entfernungsebene aus ihr, zu deren Ausführung komplizierte Präcisionsinstrumente notwendig sind.

Man kommt besser und sicherer auf einem anderen Wege zum Ziel, der zu dem ohne jede Konstruktion in der Platte und ohne Rechnung ausführbar ist. In der Fig. 34 liegt das Dreieck *kah* in der Entfernungsebene des Punktes *a*, die Linien *ak* und *ah* sind also mit dem Projektionsmass dieser Entfernungsebene zu messen. Steht ein Gittermassstab zur Verfügung so kann man an ihm die Entfernungsebene messen und gewinnt in ihm gleichzeitig das Projektionsmass für die Messung der Linien *ak* und *ah*. Wandelt man nun die mit dem Projektionsmass gemessenen Werte in die des objektiven Masses der Plattenebene um, und macht sie zu den Seiten eines Dreiecks mit *sp*. 6,5 als Basis, so hat man den Punkt *b* als Spitze desselben gefunden. Denn $ah:bc = M:m$ oder in Fig. 35 $ac:al = M:m$. Da die Entfernung des Punktes *a* von der Plattenebene bereits gemessen war, braucht man nur noch auf einer in *b* auf der Plattenebene errichteten Senkrechten die gemessene Strecke abzutragen um die objektive Lage des Punktes *a* zur Basis *oe* in der Plattenebene zu erhalten.

Das Verfahren mag in dieser Form an dem Beispiel der Fig. 36 erläutert werden. Es handelt sich um die Bestimmung der Entfernung der Körper *a* und *f* voneinander. Zu-

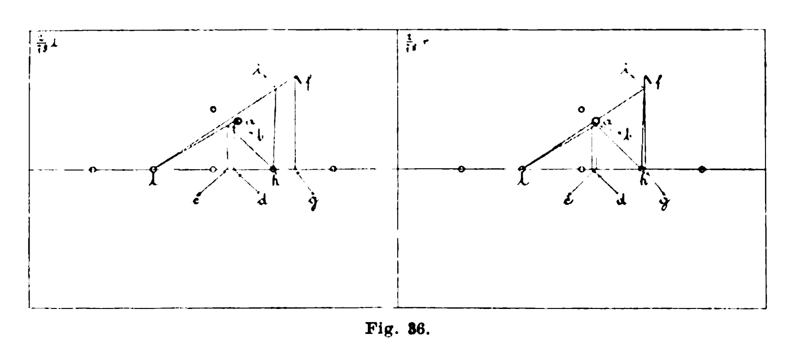


Fig. 36.

nächst misst man den Abstand eines jeden der beiden Punkte von der Plattenebene durch Aufdecken eines Gittermassstabes wie Fig. 33 oder eines anderen Tiefenmassstabes wie Fig. 32 $\varepsilon\varepsilon$ und findet mit der wandernden Marke, dem Messzirkel, dass der Körper *a* 6 cm, der Körper *f* 10 cm von der Plattenebene entfernt ist. Nun bestimmt man den Punkt *b*, welcher senkrecht unter dem Körper *a* auf der Plattenebene liegt, folgendermassen.

Man trägt auf einer auf einem Stück Papier gezogenen geraden Linie die Strecke *sp*. 6,5 bei Plastik 2 gleich 13 cm ab (Fig. 37 *eh*). Dann nimmt man die Strecke *al* der linken Seite der Fig. 36 in den Zirkel und misst sie an dem Projektionsmass von 6 cm Abstand im Gittermassstab in Fig. 33. Sie beträgt hier 9, 4. Das objektive Mass 9, 4 cm nimmt man nun in den Zirkel und schlägt von *e* mit ihm einen Bogen (in Fig. 37) über *eh*. Dann misst man ebenso die Strecke *ah* rechts in Fig. 36 mit dem Projektionsmass. Es beträgt 6,9. Nun schlägt man mit 6,9 cm von *h* in Fig. 37 ebenfalls einen Bogen. Der Schnittpunkt der beiden Bogen ist der gesuchte Punkt *b*.

Ebenso misst man die Strecken fl links und fh rechts der Fig. 36 mit dem Projektionsmass von 10 cm Abstand von der Plattenebene und erhält 15,9 und 8,7. Mit den objektiven Massen 15,9 cm und 8,7 cm im Zirkel schlägt man Bogen über eh in Fig. 37 und findet so den Punkt i, welcher senkrecht unter dem Punkte f in der Plattenebene liegt.

Beide Punkte verbindet man durch die gerade Linie ib, errichtet in i und b Senkrechte auf dieser Linie in der Ebene der Figur und trägt auf ihnen die Entfernungen der Punkte a und f von der Plattenebene 6 und 10 cm nach α und φ ab. Die Strecke $\alpha\varphi$ ist die gesuchte objektive Entfernung der beiden Punkte a und f voneinander. Sie beträgt 7,6 cm.

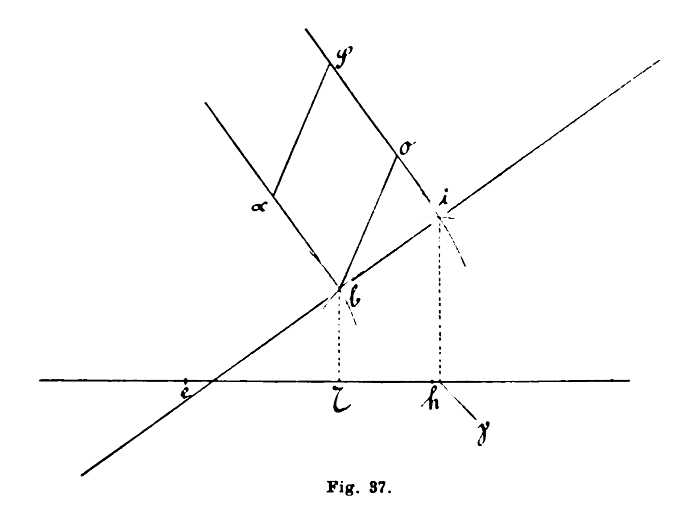


Fig. 37.

Würde ich die Figur $\alpha\varphi\ ib$ um ib als Achse 90° drehen, so erhielte ich in α und φ die Orte, an welchen zur Basis lh die Punkte a und f bei der Aufnahme gelegen haben. So erblickt man die Lage in dem Stereogramm Fig. 36. Im Stereogramm selbst gelangt man mit der Zirkelspitze zu ihnen, wenn man sie um die Entfernungen der Punkte a und f von der Plattenebene hebt. Braucht man nur die objektive Entfernung, so kann man auf einer der beiden Senkrechten die Differenz der Strecken αb und φi, 4 cm abtragen.

Man erhält dann vom Endpunkt o nach b gemessen den gleichen Wert durch direkte Messung 7,6 cm.

Man kann also jede Konstruktion in der Platte selbst oder einer Pause derselben entbehren und bedarf nur der Parallaxenmessung an einem Tiefenmassstab und der der Verbindungslinien des zu bestimmenden Punktes mit dem Fusspunkte jederseits im Projektionsmasse des Gittermassstabes, um die kleine planimetrische Konstruktion, wie Fig. 37, auszuführen. Diese Methode giebt unter der Voraussetzung, dass ein exaktes Stereogramm zu Grunde liegt, sichere auf den Millimeter genaue Resultate und kann jede Rechnung entbehren.

Fast ebenso einfach ist folgende Modifikation.

Hat man die Entfernung der Punkte a und f von der Plattenebene festgestellt, und fällt nun von jedem der Punkte auf die horizontale Mittellinie eine Senkrechte, so erscheint diese im stereoskopischen Bilde in der gleichen Höhe wie der zugehörige Punkt. Sie stellt die Ordinate des Punktes dar. Die Abscisse ist die Entfernung des Schnittpunktes d der Ordinatenlinie mit der Mittellinie von Fusspunkte l. Fig. 36. Fällt man von dem Punkte b ebenfalls eine Senkrechte auf die Mittellinie nach c, so entstehen die ähnlichen Dreiecke lad und lbc. Dann verhält sich $ad:bc = al:bl = M:m$. Wenn ich also die Abscisse und Ordinate des Punktes a mit dem Projektionsmass M seiner Entfernungsebene messe und aus den objektiven Massen als Kathaten ein rechtwinkliges Dreieck konstruiere, so ist dieses dem Dreieck lbc kongruent.

Man kann also, um den Punkt b zu finden, auch so verfahren, dass man nach Bestimmung der Entfernungsebene des Punktes a wie vorher den Schnittpunkt der Mittellinie mit der Ordinatenlinie d in dem Stereogramm selbst konstruiert, Ordinate und Abscisse mit dem Projektionsmass der Entfernungsebene misst, das objektive Mass der Abscisse von einem Punkte e Fig. 37 auf eine gerade Linie nach ι abträgt, in ι eine Senkrechte errichte und auf ihr das objektive Ordinatenmass abträgt. Verfährt man ebenso bei der Bestimmung des Punktes i für den Körper f, so erhält man in Fig. 37 die Strecke bi. Dieses Verfahren hat den Vorzug grösserer Genauigkeit bei der Bestimmung von Punkten, die der Mittellinie sehr

nahe liegen, oder solchen, die der Mittellinie sehr fern liegen, immer dann, wenn der Winkel *lbh* ein sehr spitzer oder sehr stumpfer wird und die seinen Scheitel bestimmenden Kreisbögen von *h* und *e* aus bei dem vorigen Verfahren sich in sehr spitzem Winkel schneiden würden. Der Schnittpunkt der Bögen ist dann schwer genau zu markieren. Die Messung von Parallaxe, Ordinate und Abscisse ist sicherer.

Auch hier kommt man zu demselben Ergebnis wie bei der Linsenstereoskopie. Ausser der stereoskopischen Parallaxe muss entweder die Entfernung des Bildpunktes von dem Fusspunkte jederseits, oder Ordinate und Abscisse der einen Seite gemessen werden, um den Ort des betreffenden Punktes zur Basis und Bildebene zu bestimmen. Der schwierigste Punkt ist wie dort die Messung der stereoskopischen Parallaxe, welche, wie ich glaube, auf keine Weise genauer auszuführen ist, als mit der wandernden Marke und dem empirischen Tiefenmassstab im Zweiaugenbilde selbst.

Natürlich gilt auch hier das bereits bei der Linsenstereoskopie Ausgeführte: Je grösser die Parallaxe ist, um so genauer fällt die Messung aus.

Nach der Formel $px = \frac{e \cdot sp \cdot 6{,}5}{Fo - e}$ wird die Parallaxe eines Punktes bei gleichbleibender Entfernung *e* von der Plattenebene um so grösser, je höher die Plastik *sp*, und je kleiner der Fokalabstand *Fo* ist. Aber auch hier gilt der Satz, dass das Verhältnis zwischen *sp*. 6,5 und Fokalabstand 1 : 3 nicht übersteigen darf, wenn man noch auf eine gute stereoskopische Wirkung des Stereogramms rechnen will. Bei Fokalabstand 65 darf man also über eine dreifache bei Fokalabstand 78 über eine vierfache Plastik nicht hinausgehen.

Bei den meisten Objekten kommt man mit einer zweifachen Plastik aus. Nur bei der Untersuchung sehr feiner Niveau-Unterschiede in Objekten von geringer Tiefe wird man bei Fokalabstand 65 zu einer dreifachen, bei Fokalabstand 78 zu einer vierfachen Plastik greifen.

Ein weiteres Mittel, die Parallaxe zu vergrössern, ist die Betrachtung der Originalaufnahmen unter Aufgabe der richtigen Perspektive aus geringerem Abstand oder durch vergrössernde Fernrohre bezw. Mikroskope, ein Weg, den Pulfrich bei der Konstruktion seines Stereokomparators eingeschlagen hat. Mit der Vergrösserung des Bildes wächst natürlich auch die Parallaxe in ihm und damit die Plastik, und die Tiefenmessung wird im direkten Verhältnis zur Vergrösserung genauer. Aber bei Röntgenogrammen nimmt in gleichem Masse auch die Schärfe des Bildes ab. Für einen Untersucher mit voller Sehschärfe dürfte daher eine Vergrösserung der Röntgenstereogramme durch Kombination des Spiegelstereoskops mit Galileischen Fernrohren oder der Porroschen Prismen mit astronomischen Fernrohren bezw. Mikroskopen wie im Stereokomparator kaum besseres leisten, als die Untersuchung mit unbewaffnetem Auge. Jedenfalls genügt diese für den praktisch notwendigen Grad der Genauigkeit.

Hat man so genaue Werte für den Ort zweier oder mehrerer zu messender Punkte gefunden, so ist es leicht, durch sie einen schrägen Massstab zu legen, an dem man ihre Entfernung voneinander direkt ablesen kann.

Wenn man auf der Linie $\alpha\varphi$ der Fig. 37 ihr objektives Mass abträgt, so kann man die Entfernung der einzelnen Punkte dieses Masses, 1 cm, 2 cm etc., von der Linie *ib* leicht berechnen. Diese Entfernung ist ja gleich der, welche diese Punkte von der Plattenebene im

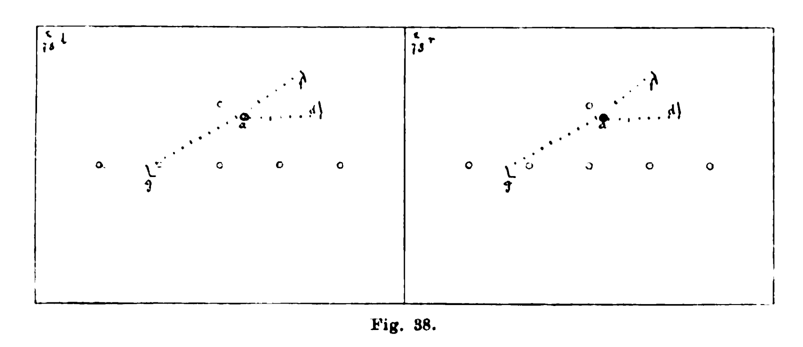


Fig. 38.

Zweiaugenbilde haben müssen. Aus der Entfernung folgt nach der Formel V die Grösse der Parallaxe. Wenn man diese für die einzelnen Punkte des Masses auf die Linie *af* (Fig. 38) überträgt, so erhält man den schräg verlaufenden Massstab, an dem man die vorher berechnete Entfernung ablesen kann. Dieses Verfahren ist einigermassen zeitraubend und verlangt peinlich genaue Ausführung der Konstruktion auf Grund der Berechnung.

Einfacher und schneller kann man einen solchen Massstab dadurch herstellen, dass man eine der Verbindungslinie *bi* in Fig. 37 parallele Linie in einem beliebigen Abstande senkrecht über ihr konstruiert. Giebt man dieser Linie die Teilung, welche die Linie *af* in der ihr eigenen schrägen Projektion haben soll, und verbindet die Teilpunkte derselben mit dem Fusspunkte, so sind die Schnittpunkte dieser Verbindungslinien mit der Linie *af* die Teilpunkte des Projektionsmasses dieser schrägen Linie. Durch horizontale Parallelen kann man sie auf die Linie *af* der anderen Bildhälfte übertragen und so ohne Berechnung und Konstruktion der Parallaxe der einzelnen Punkte das gewünschte Ziel erreichen. Doch ist dies Verfahren nur dann praktisch, wenn die Verbindungslinie der beiden Punkte, zwischen denen der schräg verlaufende Massstab liegen soll, keinen zu spitzen Winkel mit den Verbindungslinien zum Fusspunkt und den Horizontalen bildet.

Alle diese vorstehend behandelten Wege zu genauen Massen erfordern trotz ihrer relativen Einfachheit in der Ausführung nach einmal erlangtem Verständnisse eine Reihe von Hilfsmitteln, die bei der direkten Visierung des topographischen Ortes nach dem Prinzip des Stereo-Planigraphen von Pulfrich vermieden werden könnten.

Brächte man nach dem Prinzip des Wheatstoneschen Stereoskops vor den Augen an Stelle der undurchsichtigen Spiegel Pulfrichs halbdurchsichtiges Würfelpaar an, so würde man in der Verlängerung der Blickrichtung das körperliche Bild des Stereogramms erblicken, aber auch gleichzeitig im Vorderraum Objekte selbst, leuchtende Marken, sehen, welche nun wie die wandernde Marke in dem körperlichen Stereogrammbilde zu liegen scheinen und in jeden Punkt desselben durch Bewegungen hineinvisiert werden können.

Man könnte ebenso wie im Stereo-Planigraphen die zu messenden Punkte visieren, im Raume vor den Spiegeln markieren und nun an den Marken alle gewünschten Masse direkt abnehmen. Dieses Verfahren hat, um zu genauen Resultaten zu führen, eine ausserordentlich peinliche Justierung zur Voraussetzung und zwar die Justierung eines direkt nicht zugängigen Punktes, des Drehungsmittelpunktes des Auges, dessen Lage bekanntlich erheblichen individuellen Schwankungen unterworfen ist. Dieser Punkt muss genau an den Ort des Focus jederseits gebracht werden. Es bedarf dazu komplizierter Blendenvorrichtungen. Eine sehr genaue Berücksichtigung erfordert ferner der individuelle Augenabstand. Man muss entweder in den Röntgenstereogrammen den Abstand der Foci genau nach dem individuellen Augenabstande des Untersuchers oder dem mehrfachen desselben bemessen, und nach diesem den Messapparat selbst justieren, — dann ist er nur für den einen Untersucher zu verwenden — oder man muss durch Vorlagerung eines kleinen Telestereoskops in Gestalt eines Rhomboederpaares die Differenzen des individuellen Augenabstandes ausschalten. — Das erschwert die Justierung um ein weiteres Glied und würde die Ausführung des Apparates wesentlich verteuern.

Immer würde man aber auf die Verwendung kleiner Formate und Fokalabstände beschränkt bleiben, denn ein Wheatstonesches Stereoskop für grosse Formate bis 40×50 und einen Fokalabstand von 78 würde Dimensionen erhalten, die allein seine praktische Verwendbarkeit ausschlössen, wie bereits im I. Teile ausgeführt wurde.

Nun kann man die direkte Visierung des Ortes mit Rücksicht auf die besonderen Eigenschaften des Röntgenstereogramms, die es mit photographischen Stereogrammen von Objekten gemeinsam hat, welche aus doppelter Brennweite der Linsen aufgenommen wurden, noch anders einrichten. In beiden Fällen liegt das körperliche Bild des Stereogramms zwischen Auge und Plattenebene und man kann es infolgedessen über dieser mit dem Messzirkel im Spiegelstereoskop visieren. Vergl. Fig. 17 u. 18 des I. Teils.



In Fig. 31 wird der Punkt e auf der linken Platte DH nach a, der gleiche Punkt c auf der rechten Platte HC nach b projiziert. Seine Entfernung von der Plattenebene ist bei bekanntem Fokalabstande und bekannter Plastik aus der Parallaxe in der oben angegebenen Weise zu berechnen. Die Entfernung der Bildpunkte voneinander bei den zum Stereogramm vereinigten nebeneinander liegenden Platten ist um die kleine Parallaxe $px = ab_1$ kleiner, als der Abstand der Plattenmittelpunkte und aller korrespondierender Punkte der Plattenebene. Der Abstand der Punkte c und e selbst voneinander über der Plattenebene ist gleich dem aller korrespondierender Punkte der Plattenebene.

Nimmt man diesen letzteren Abstand in den Zirkel und folgt mit demselben dem Strahl La von a nach L, indem man gleichzeitig dafür sorgt, dass beide Zirkelspitzen stets gleichweit von der Plattenebene entfernt sind, ihre Verbindungslinie der Plattenebene parallel bleibt, so trifft die rechte Zirkelspitze in dem Punkte c den Strahl der rechten Platte Rb, wenn der Abstand Nc erreicht ist.

Man kann so durch Hebung der Zirkelspitzen beiderseits jeden Punkt des körperlichen Bildes visieren. Voraussetzung für die Richtigkeit der Messung ist hier wiederum die absolute Präcision. Der Augendrehungspunkt muss beiderseits genau im Focus der Platte liegen und die Lage der Platte im Telestereoskop muss daher nach dem individuellen Augenabstande justiert sein. Ist diese Bedingung erfüllt, so giebt das Verfahren sehr sichere Werte auf dem einfachsten Wege. Ein grosser Vorteil ist es auch, dass bei höherer Plastik als 1 keine Reduktion der Messwerte notwendig ist und dass die Anpassung an den individuellen Pupillenabstand keiner besonderen Vorrichtungen bedarf.

Anlage 3.

Hilfsmittel zur stereogrammetrischen Messung und ihre Anwendung.

Man braucht zu ihrer Ausführung entweder ein reelles stereoskopisches Bild des Objektes oder eine stereoskopische Aufnahme desselben. Demnach sind stereogrammetrische Messungen möglich 1. in den Plattenpaaren einer Aufnahme, in den Originalen oder in Kopien derselben; 2. in reellen durch eine photographische Linse erzeugten Bildern von solchen oder verkleinerten bezw. vergrösserten Reproduktionen, 3. in stereoskopischen Durchleuchtungsbildern. Diejenige Methode, welche bei gleicher Sicherheit am schnellsten und mühelosesten zum Ziele führt, ist die beste.

Wenn es möglich wäre, in stereoskopische Durchleuchtungsbilder eine Messskala zu projizieren, so würde diese Methode zweifellos vor allen anderen den Vorzug verdienen. Sie würde ebenso, wie in dem Zeissschen Entfernungsmesser, es gestatten, alle Entfernungen unmittelbar von der Skala abzulesen und gleichzeitig die so wichtige topographische Übersicht über das Objekt gestatten. Denn da man das Objekt bewegen könnte, würde man zwei zu messende Punkte stets so stellen können, dass ihre Verbindungslinie parallel zu den optischen Achsen verliefe. Aber die bisher angegebenen Methoden für stereoskopische Durchleuchtungsbilder sind noch zu unvollkommen, um an die Ausführung einer solchen Idee herantreten zu können.

Schon die einfache Durchleuchtung bietet indessen für die topographische Einsicht und die Bestimmung der Entfernungen durch die Möglichkeit, das Objekt zu bewegen, gute Bedingungen und es sind eine Reihe von Methoden angegeben worden, von Levi-Dohrn und anderen, die in letzter Instanz alle auf den gleichen Grundlagen stehen, wie die Messung im Stereogramm, auf der Bestimmung der Parallaxe und Berechnung der Entfernung aus ihr. Aber so wenig, wie das einfache Durchleuchtungsbild auf dem Schirm je die photographische Aufnahme verdrängen kann, ebensowenig werden die Methoden der Messung im Durchleuchtungs-

bilde auf dem Schirm je die der Stereogrammetrie in den Platten ersetzen können. Wenn man von den Objekten absieht, welche auf der Platte deutlicher hervortreten, als auf dem Schirm, so gehört zu jeder genauen und schwierigeren Messung doch ein grösseres Mass von Zeit und Ruhe, als bei einer Messung im Durchleuchtungsbilde zur Verfügung steht. Hat man ein fehlerfreies Stereogramm, so ist man in dieser Beziehung unabhängig und kann nachträglich je nach Bedarf neue Messungen anschliessen, frühere nachprüfen. Das sind Gründe, welche dieses Gebiet wohl für immer dem Gebrauch sichern, mögen die Methoden der Messung auf dem Schirm auch noch so sehr vervollkommnet werden.

Im Anschluss an die erste Demonstration meiner Methode der Messung und meiner Apparate auf dem I. Röntgen-Kongress hat Grashey in der Diskussion die beschränkte Bedeutung der Weiterbildung mathematischer Methoden der Fremdkörperbestimmung gegenüber der Ausbildung der Operationsmethoden unter Leitung der Röntgenstrahlen hervorgehoben. Ich habe mich einer Gegenkritik seiner Ausführungen im einzelnen damals enthalten und betonte nur, dass jede exakte physikalische Methode, die einfach und sicher ein klar vor Augen gestelltes Ziel zu erreichen im stande sei, ihre Existenzberechtigung und das Recht erprobt zu werden habe. Ob sie praktische Bedeutung gewinne, könne nur die Erfahrung lehren.

Hier möchte ich meine von der Grasheys wesentlich abweichende Meinung über die Aussichten der stereogrammetrischen Messung etwas eingehender auseinandersetzen. Die Möglichkeit der Herstellung absolut fehlerfreier Stereogramme mit oder ohne Anbringung von Metallmarken an der Haut, bei Aufnahmen vom Schädel sowohl wie auch von jedem anderen Körperteil ist bei Anwendung der beschriebenen Wechselkassetten und Fixierung des Körpers auf ihnen durch Binden oder Gurte gesichert, und war durch die damals demonstrierten Stereogramme bewiesen. Der springende Punkt hierbei ist eben, dass jeder Lagewechsel vermieden wird.

Handelt es sich nun um eine Schussverletzung des Schädels, bei welcher das Projektil im Schädel stecken blieb, so ist für den Arzt die nächste Frage: Welcher Art ist die Verletzung? Welche Teile sind von der Kugel getroffen? Hierzu braucht die rein klinische Untersuchung die Röntgenstrahlen, und ich glaube nicht, dass es eine bessere und schonendere Methode der Bestimmung eines Schusskanals giebt, als die der stereoskopischen Röntgenographie. Schon der rein äusserliche Vorteil, dass man einen schwer Verletzten nur für wenige Minuten in einer einzigen nach der Art der Verletzung im Interesse möglichster Schonung zu wählenden Stellung zu bringen hat, und doch schlechterdings alle nötigen Daten aus der Aufnahme gewinnen kann, fällt praktisch sehr ins Gewicht. Die Bestimmung des Schusskanals kann zu wichtigen Schlussfolgerungen führen.

Ein Beispiel: Von einem Einschuss an der rechten Schläfe hinter dem aufsteigenden Jochbeinfortsatz führt ein Schusskanal zur linken Kieferhöhle, in dem das Geschoss liegen blieb. Ich habe hier einen realen Fall vor Augen. In dem Stereogramm stellt man an der Fissura orbitalis inferior rechts feine, 2—3 mm nach innen in der Schädelhöhle liegende Metallteilchen fest. Ich glaube nicht dass man einen solchen Befund auch nur mit annähernder Sicherheit auf irgend eine andere Weise erheben könnte. Im Durchleuchtungsbilde auf dem Schirm würde er wahrscheinlich auch dem geübtesten Beobachter entgehen. Dies ist aber der wichtigste Punkt von allen. Denn von hier aus droht die Gefahr der Meningitis, oder eines Gehirnabscesses, oder es entwickelt sich vielleicht ein Hämatom im Cranium. Die praktische Frage der Indikation zu einem chirurgischen Eingriffe wäre hier völlig unabhängig von der Lage des Projektils. Eine genaue Kenntnis des Schusskanals ist aber von ausschlaggebendem Werte für die Art des Eingriffes.

Wenn nun solche feine Metallsplitterchen vorhanden sind, erleichtern sie die Diagnose einer Verletzung der Schädelkapsel wesentlich, sie sind aber gar nicht notwendig dafür. Denn die Verbindung des Einschusses und des Projektils durch einen Massstab lässt allein schon im Stereogramm den Schusskanal und die verletzten Teile erkennen, unter der Voraussetzung, dass der Weg den das Geschoss nahm, ein gerader war. Trifft diese Voraussetzung nicht zu, so erkennt man dies wieder (an den den Schusskanal begleitenden Metall- oder Knochensplittern) nirgends sicherer als in einem stereoskopischen Massstabbilde.

Die Methoden der röntgenoskopischen Operationen wären hier ganz wertlos.

Grasheys Frage: „Ist eine Indikation vorhanden, eine Kugel zu entfernen oder nicht?“ wird immer der anderen untergeordnet bleiben: „Welche Veränderungen hat das Eindringen der Kugel gesetzt, und welche Störungen rufen diese hervor? Sind sie durch einen chirurgischen Eingriff zu heben oder zu bessern?“ Das Projektil selbst spielt dabei wohl immer eine ganz untergeordnete Rolle.

Aber auch wenn es sich um die blosse Aufsuchung eines Fremdkörpers im Schädel handeln sollte, würde ich für meinen Teil eine möglichst genaue topographische Lokalisation, d. h. die Bestimmung der topographisch-anatomischen Lage zu den Weichteilen aus der genauen Messung der Lage zu



den im Röntgenogramm sichtbaren Knochenteilen oder auch zu an der Haut angebrachten Metallmarken, als Vorbereitung und Grundlage für eine Operation weit vorziehen. Wenn ich z. B. weiss, dass ein Projektil unter dem Genu des Corpus callosum 1 cm über dem Tuber ephippii in der Medianebene liegt, so ist auch klar, welchen Weg ich einzuschlagen habe, um sicher zum Ziel zu gelangen, und welche Gefahren ich zu vermeiden habe. Die Ausführung der Operation unter Leitung der Röntgenstrahlen würde in diesem Punkte nicht mehr leisten können. Sie würde aber den Mangel der direkten Sichtbarkeit der Weichteile um so empfindlicher fühlbar machen, je schwieriger die topographischen Lagebeziehungen sind. Die Erfassung eines nicht freigelegten Projektils mit einem Instrument unter Leitung der Röntgenstrahlen, ohne dass man gleichzeitig das Operationsgebiet übersehen kann, halte ich, auch von dem Geübtesten und Geschicktesten ausgeführt, für ein gefährliches und überflüssiges Vorgehen, um so mehr, als dies wohl immer nur einen Nebenzweck eines chirurgischen Eingriffes darstellen wird, dessen wesentlicher Teil die Behandlung der durch das Projektil verursachten Zerstörungen oder chronischen Veränderungen ist.

Eine an sich meist schwierige Operation wird man durch die mit der Anwendung der röntgenoskopischen Methoden verbundenen Umstände nicht erschweren dürfen, wenn dies nicht unbedingt notwendig ist.

Aber es giebt bewegliche Fremdkörper, und Grashey hat für diese besonders die Sicherheit der röntgenoskopischen Operationsmethode hervorgehoben. Und gerade hier scheint sie mir am allergefährlichsten zu sein. Nehmen wir als Beispiel ein bewegliches Projektil in der Schädelhöhle, welches sekundär oder durch den Schuss selbst in einen Seitenventrikel geraten ist, und hier je nach der Lage des Patienten seinen Platz wechselt. Die Feststellung dieser Thatsache und die genaue Bestimmung des Masses und des Weges der von dem Geschoss ausgeführten Bewegungen ist wiederum auf keine Weise sicherer und leichter zu ermitteln, als durch gute Stereogramme, die in zwei oder mehreren Ruhestellungen aufgenommen sind. Kennt man die Richtung, den Umfang und den Ort der Verschieblichkeit durch Messung, so ist die Lokalisation des Hohlraums, in welchem die Bewegungen innerhalb der Weichteile sich vollziehen, eine Frage der Anatomie. Aus dem Ergebnis und dem klinischen Bilde folgt vielleicht die Indikation eines Eingriffes und sein Plan.

Sass der Einschuss über dem rechten Ohr, das Projektil beweglich im linken Unterhorn, so würde man zur Entfernung jedenfalls nicht dem Schusskanal folgen, sondern links trepanieren.

War die Bestimmung richtig und genau — und die Möglichkeit dazu bejahe ich für jeden einzelnen Fall —, so ist die Ausführung der Operation von jeder röntgenoskopischen Methode unabhängig. Und ich halte dies für einen grossen Vorteil und für eine wesentliche Erleichterung.

Der Chirurg, welcher erst wägt und dann wagt, wird die Stereogrammetrie nicht entbehren wollen, und er wird auch eine geringe Verbesserung dieser Methode nicht einfach abweisen.

Der aber, welcher ohne vorher jede Möglichkeit der Untersuchung erschöpft zu haben, unter Leitung des röntgenoskopischen Schirmbildes mit Instrumenten in die Schädelhöhle eindränge, um einen beweglichen Fremdkörper zu entfernen, würde die notwendigsten Rücksichten auf die Weichteile vernachlässigen müssen, und die Gefahr, schlimmere Zerstörungen anzurichten wie die Kugel nicht sicher vermeiden können, wenn er zum Ziele gelangen will.

Es ist aber klar, dass man für das Aufsuchen von den Fremdkörpern, derentwegen am häufigsten ärztliche Hilfe in Anspruch genommen wird, Nadeln in der Hand, im Arm, im Gesäss etc. die stereogrammetrische Messung gar nicht braucht. Geht man sicher, dass man durch ein direktes Eindringen ohne Schonung der Weichteile keinen Schaden anrichten kann, eine Bedingung die oft genug erfüllt ist, so kann gegen ein Operieren im röntgenoskopischen Bilde nichts einzuwenden sein. Der Nachteil des monokularen Bildes gegenüber dem binokularen Sehen bei Licht kann man durch Bewegen des Objektes ausgleichen. Wenn man Licht und Durchleuchtung schnell und leicht auswechseln kann; wie es die neueren Apparate für diesen Zweck gestatten, vermag man gewiss auch etwas schwierígere Aufgaben, Entfernung tiefsitzender Nadeln in der Hand etc., auf diesem Wege ohne Schaden für den Patienten zu lösen.

Ein gutes Stereogramm leistet freilich einem Operateur dasselbe, der zwei gute Augen hat und über das für jeden Chirurgen nötige plastische Auffassungsvermögen verfügt. Ja, meist wird die vorhergehende röntgenoskopische Untersuchung mit dem Schirm dazu völlig ausreichen. Ich bin bei einigen recht schwierigen Aufgaben, z. B. der Auffindung eines mehrmals vergeblich gesuchten 8 mm langen keilförmigen, am breiten Ende 2 mm messenden Glassplitters zwischen den Metakarpalia des Daumens und des Zeigefingers, der im Schirmbilde nicht sichtbar war, schnell und sicher zum Ziel gelangt, nachdem ich seine Lage im Stereogramm (ohne Messung) mir genau gemerkt und seinen Ort durch Aufzeichnen der Lage von Metallmarken bei der Aufnahme mit dem Höllensteinstift markiert hatte.

Für schwierigere Aufgaben würde ich die vorherige Lagebestimmung im Stereogramm nie missen mögen. Aber der Wert der stereogrammetrischen Messung ist ja ganz unabhängig von diesen kleinen Aufgaben der Praxis. Er beschränkt sich auch durchaus nicht auf die Fremdkörperbestimmung,

wie ich schon in meinem Vortrage hervorhob, sondern ihre Methoden sind ganz allgemein für jede Art Messung von Objekten, die im Röntgenogramm sichtbar werden, zu verwenden. Der, welcher solche Masse braucht, wird sie nie ohne Erfolg heranziehen.

Die stereogrammetrische Untersuchung von Röntgenstereogrammen kann auf zwei Wegen erreicht werden, entweder durch Messung in den Originalen oder durch Messung in von photographischen Linsen erzeugten reellen Bildern bezw. den photographischen Aufnahmen derselben.

Es ist nach den vorstehenden theoretischen Erörterungen klar, dass nur photographische Vergrösserungen auf Platten gegenüber den Originalen einen Vorteil für die Messung bringen könnten. Die Vorschläge, Verkleinerungen auf Platten etc. dazu zu benutzen, ein Verfahren, welches meines Wissens nur von Lambertz angewandt worden ist,[1]) sind von vornherein zu verwerfen. Ausführbar wäre indessen die Messung in den von einer oder zwei Linsen erzeugten reellen Bildern. Man könnte in die reellen Bilder eines Walterschen Linsenstereoskops eine Messskala und eine wandernde Marke nach Art der Einrichtung des Pulfrichschen Stereokomparators bringen. Aber die dazu notwendige Präcisionsarbeit würde zu ausserordentlich teuren Apparaten führen, ohne dass durch sie mehr zu leisten wäre wie auf dem einfacheren Wege der Messung in den Originalaufnahmen selbst, den ich daher als den besten allein praktisch erprobt habe.

Die Ausführung der Messungen kann man, wie aus dem theoretischen Teil ersichtlich ist, sehr verschieden gestalten.

a) Das Verfahren der Punktbestimmung nach Lambertz.

Das einfachste Verfahren, welches alle besonderen Hilfsmittel entbehren kann, ist das meines Wissens zuerst von Lambertz angewandte. Es besteht in der Konstruktion des senkrecht unter dem zu messenden Punkte a in der Plattenebene gelegenen Punktes b und der Anwendung der Formel VIII für die Entfernung von ihr.

Sind die Platten bereits getrocknet, so verfährt man am besten folgendermassen. Man legt sie einzeln mit der Schichtseite auf eine erleuchtete Milchglasscheibe. In Ermangelung einer solchen thut auch ein helles Fenster den gleichen Dienst. Man markiert auf beiden Platten den Punkt a (vgl. Fig. 34 u. 36), dessen Lage zu bestimmen ist, auf der Glasseite, und ebenso die Fusspunkte. Dann verbindet man in beiden Platten den zu messenden Punkt a mit dem zugehörigen Fusspunkt durch eine möglichst feine Linie. Man kann auf gut gereinigten und mit Alkohol abgeriebenen Glasflächen dazu Tinte benutzen. Man erhält so die den Linien al links und ah rechts der Fig. 36 entsprechenden Linien. Wenn man die beiden Negative dann so aufeinanderlegt, dass die markierten Fusspunkte und die horizontale Mittellinie einander decken, was selbst bei dunklen Negativen leicht zu erreichen ist, so sieht man (wie in Fig. 7, Taf. II der Arbeit von Lambertz in dieser Zeitschrift, Bd. IV), dass die Verbindungslinien in dem Deckungsbilde einander kreuzen. Dieser Kreuzungspunkt wird markiert, zuerst auf der obenliegenden Platte und dann durch Auswechseln der Platten auch auf der anderen. Die markierten Punkte b werden mit den Fusspunkten h rechts und l links verbunden. Legt man die Platten in das Stereoskop, so erblickt man die Strecke ab als auf der Plattenebene errichtete Senkrechte. Die Linien bl und bh scheinen in der Plattenebene selbst zu liegen, in der gleichen Tiefe, wie die Marken der Fusspunkte. Man hat so in dem stereoskopischen Bilde eine sichere und feine Kontrolle darüber, ob die Konstruktion genau war. Jede kleine Abweichung der Linien oder der markierten Punkte macht sich als Niveaudifferenz kenntlich. Misst man nun die Strecken $ab = \varepsilon$ und $al = E$ links, oder ab und ah rechts, — man wird natürlich immer die Seite wählen, in welcher diese Strecken am grössten

[1]) Über das Gilletsche Stereometer vgl. die Ausführungen am Schluss.



sind — und setzt sie in die Formel $e = \frac{\varepsilon \cdot Fo}{E}$, so erhält man die Entfernung des Punktes a von dem Punkte b.

Die Strecke ab links sei $\varepsilon = 7{,}9$ mm, die Strecke al betrage $E = 102$ mm, dann ist $e = \frac{7{,}9 \cdot 780}{102}$ mm $= 60{,}4$ mm.

Ebenso kann man für andere Punkte des Stereogramms verfahren und dann durch Rechnung oder konstruktive Messung die Werte für ihre unmittelbare Entfernung finden. (Vgl. o.)

Sind die Platten noch nicht trocken, so legt man sie mit der Schichtseite auf die in Anlage 2 beschriebenen Holzrahmen, reinigt und trocknet die Glasseite und zieht hier die Verbindungslinien mit den Fusspunkten beiderseits. Die Parallelen, welche die Verbindungslinien in dem Punkte b treffen, muss man dann konstruieren, da man die Platten nicht aufeinanderdecken kann.

Die Zeichnung auf der Glasseite hat den Vorteil, dass man sie wieder entfernen und nötigenfalls verbessern kann. Es ist daher zu empfehlen, sie auf jeden Fall vorher auszuführen, auch wenn man die Figur später in die Schichtseite durch feine Stahlstifte eintragen will. Ich habe dies stets vermieden, weil das Stereogramm dadurch leicht verdorben wird. Und wenn es sich um die Bestimmung zahlreicher Punkte in demselben Stereogramm handelt, stören die vielen Einkratzungen den stereoskopischen Einblick erheblich. Auf der Glasseite kann man nach Ausführung der Messung überflüssige Linien wieder entfernen, neue nach Bedarf hinzufügen, und bei einiger Sorgfalt steht die Konstruktion der in der Schicht selbst ausgeführten an Schärfe nicht nach. Das ganze Verfahren wäre sehr einfach und von jedermann leicht ausführbar, wenn es nicht zwei schwer zu erfüllende Voraussetzungen hätte. 1. Die Fusspunkte müssen absolut genau markiert, der Fokalabstand ebenso gemessen sein, und 2. die Messung der Strecken E und ε muss bis auf mindestens $^1/_{10}$ mm stimmen. Der erste Punkt ist nur durch Präzisionsapparate, wie sie im Handel bis jetzt nicht existieren oder durch eigene genaueste Justierung der Fusspunkte mit dem Lot und Messung des Fokalabstandes z. B. mit Hilfe des im ersten Teil beschriebenen Lampenhalters mit Einstellvorrichtung für den Antikathodenspiegel zu erreichen und bleibt immer eine schwierige Aufgabe, deren Lösung entweder teuer bezahlt oder durch viele Mühe und Zeit erkauft werden muss. Die zweite Forderung ist ebenfalls mit dem blossen Zirkel und einfachen Konstruktionsmitteln nur sehr unvollkommen zu erfüllen. Auch hier müssten, um zu wirklich gleichmässiger Sicherheit in der Messung zu gelangen, teure Präzisionsinstrumente mit Lupen- oder Mikroskopeinstellung eingeführt werden.

b) Die Bestimmung der Entfernungsebene durch Messung der Parallaxe.

Ungenau wird bei dem vorstehenden Verfahren, wenn die genannten Voraussetzungen nicht erfüllt sind, in erster Linie das Tiefenmass. Die Fehler, welche in der Punktbestimmung und Bestimmung des Abstandes zweier nicht in einer Entfernungsebene gelegenen Punkte voneinander durch mangelnde Genauigkeit der Fusspunkte zu stande kommen, sind praktisch viel unbedeutender und können eher vernachlässigt werden.

Die zweite Möglichkeit der Bestimmung der Tiefe ist in der Messung der Parallaxe gegeben.

Man nimmt sie am besten mit einem Zirkel im Zweiaugenbilde selbst vor.

I. Der Messzirkel.

Er besteht aus einer 80 cm langen Stahlschiene, auf welcher zwei die Zirkelarme tragenden verschiebliche Hülsen laufen. Am Ende der Zirkelarme sind einfache Spitzen oder andere Einsätze anzubringen.



Die rechte Hälfte der Stahlschiene trägt eine feine Millimeterteilung, auf welcher eine an der Hülse des rechten Zirkelarms befindliche Spitze spielt. Solche Stabzirkel sind auch in den Handlungen zu haben.

II. Die Justierung der Stereogramme auf der Unterlage.

Die Lage der Stereogramme auf der Unterlage muss, wenn man die Parallaxe mit dem Zirkel messen will, so justiert sein, dass alle in derselben Entfernungsebene gelegenen Punkte denselben Zirkelspitzenabstand haben. Dies ist dann der Fall, wenn die beiden Mittellinien der Einzelplatten, in denen die Metallmarken liegen, auf eine Linie gerückt werden. In der Milchglasscheibe des Stereoskops muss also, wie bereits im I. Teile angedeutet wurde, die horizontale Mittellinie gezogen sein, und auf ihr müssen die Fusspunktmarken bezeichnet sein (Fig. 39).

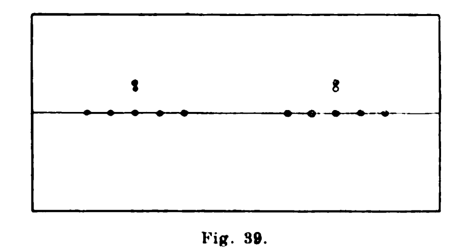


Fig. 39.

Die beiden Mittelpunkte sind durch die beiden über ihnen gelegenen Kreise kenntlich. In genau je 65 mm Entfernung nach rechts und nach links von diesen werden die anderen Fusspunkte angebracht.

Die Stereogramme werden so auf die Milchglasscheibe aufgelegt, dass alle Metallmarken genau in ihrer horizontalen Mittellinie von der Linie der Milchglasscheibe geschnitten werden, und dass der Fusspunkt jederseits den entsprechenden Punkt der Milchglasscheibe genau deckt. Achtet man dann auf die anderen Marken, so bemerkt man, dass die des Stereogramms jene der Milchglasscheibe nicht genau decken, dass die nach innen vom Fusspunkt gelegenen etwas nach innen, die aussen gelegenen etwas nach aussen gerückt erscheinen.

Betrachtet man im Stereoskop, so liegen im Zweiaugenbilde die Marken der Milchglasscheibe etwas unter denen des Stereogramms, wie dies der Thatsache entspricht, dass die Metallmarken selbst an der Oberseite der Kassette angebracht sind, und einen gewissen Abstand von der Plattenebene haben, in der die Marken der Milchglasscheibe erscheinen.

Stellt man die Spitzen des Messzirkels nun zunächst auf die Marken der Milchglasscheibe und dann auf einen zu messenden Punkt a, während der linke Zirkelarm fixiert bleibt, der rechte nach innen verschoben wird, so findet man den Wert der kleinen Parallaxe px in der Verschiebung, die man an dem Nonius der Stahlschiene direkt ablesen kann. Aus der Formel V $e = \frac{Fo \cdot px}{px + sp \cdot 6,5}$ erhält man die Entfernung des Punktes a von der Unterlage. Die Messung der Parallaxe des Punktes a betrage 1,083 cm, dann ist bei Fokalabstand 78 und Plastik 2 $e = \frac{78 \cdot 1,083}{14,083} = 6$ cm.

Genauigkeit ist aber auch hier nur zu erzielen, wenn der Fokalabstand, der Abstand der Foci bei der Aufnahme und die Parallaxe genau, letztere auf mindestens 0,1 mm, gemessen worden sind.

c) Die Messung mit Messskalen.

Um beide Schwierigkeiten zu umgehen, bin ich bei meinen Messungen zunächst ganz anders vorgegangen.

Man kann, wie dies im theoretischen Teil entwickelt wurde, eine stereoskopische Messskala in jedes Stereogramm hineinkonstruieren, wenn man Fokalabstand und Plastik kennt.

An ihr kann man dann die Messungen in der obenbeschriebenen Weise vornehmen. Die Konstruktion einer solchen ist aber bei nicht genau bekanntem Fokalabstande unmöglich.



Ich habe daher eine Messskala bei unbekanntem Fokus gewissermassen empirisch dadurch hergestellt, dass ich einen stereometrischen Massstab unter denselben Bedingungen, wie sie bei der stereoskopischen Aufnahme des Körperteils bestanden, röntgenographierte. Die Gleichheit dieser Bedingungen ist, wenn zwei stereoskopische Aufnahmen an demselben Ort mit derselben Verschiebung des Lampenhalters gemacht werden, gesichert. Deckt man dann das entstandene Massstabstereogramm auf das Stereogramm des Objektes, so fällt der im Zweiaugenbilde körperlich gesehene Massstab in das körperliche Bild des Objektes hinein, und obgleich man den Fokalabstand und die Fusspunkte auf der Platte nicht bestimmt hat, kann man mit Hilfe der wandernden Marke die Tiefendimensionen und Dimensionen einer bestimmten Entfernungsebene messen, unter der Voraussetzung, dass die Verschiebung der Strahlenquellen bei der Aufnahme parallel zur Plattenebene erfolgte. Diese Bedingungen sind leicht mit der nötigen Genauigkeit zu erfüllen. Praktisch unvermeidliche minimale Abweichungen sind von keiner Bedeutung für das Resultat der Messung.

Aus der so gewonnenen empirischen Messskala kann man dann den Fokalabstand und die Plastik berechnen und, wenn der stereometrische Metallmassstab auch Teile enthält, deren Linien senkrecht auf der Plattenebene stehen, kann man die Fusspunkte als Schnittpunkte dieser Linien bestimmen.

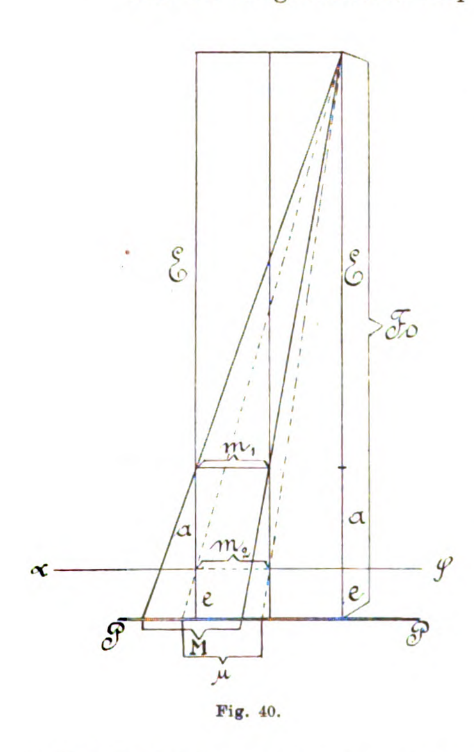


Fig. 40.

Ein wesentlicher Punkt ist hierbei, dass der stereometrische Metallmassstab nicht unmittelbar auf die Platte gestellt werden kann, sondern auf der Oberseite der Kassette seinen Platz findet, von der Plattenebene um eine bestimmte Strecke e entfernt ist. Fig. 40.

Aus dem Projektionsbilde des stereometrischen Massstabes lassen sich dann alle anderen Grössen berechnen.

In Fig. 40 seien m_1 und m_2 zwei horizontale Massstäbe, welche parallel zur Plattenebene PP_1 liegen, der eine m_2 auf der Oberseite der Kassette $\alpha\,\varphi$, der zweite m_1 im bekannten Abstande a über dem ersten.

Die Entfernung e der Oberseite der Kassette von der Plattenebene und die Entfernung ε des oberen Massstabes m von der Fokusebene seien, ebenso wie der Fokalabstand $Fo = \varepsilon + e + a$, unbekannt.

Zu messen sind in dem Stereogramm die beiden Projektionsgrössen der gleichen Masse m_1 und $m_2 \cdot M$ und μ. Dann ist

$$M : m_1 = Fo : \varepsilon \qquad Fo\,m_1 = \varepsilon M$$
$$\mu : m_{11} = Fo : Fo - e \qquad Fo\,m_{11} = (Fo - e)\,\mu$$
$$\varepsilon \cdot M = (Fo - e)\,\mu, \text{ da } m_1 = m_2 \text{ ist.}$$
$$\varepsilon \cdot M - \mu\varepsilon = \mu\,(Fo - \varepsilon - e); \quad Fo - \varepsilon - e = a$$
$$\varepsilon = \frac{\mu \cdot a}{M - \mu}$$
$$Fo = \frac{M \cdot \mu \cdot a}{m(M - \mu)} \tag{IX}$$
$$e = \frac{(\mu - m)\,\mu \cdot a}{m\,(M - \mu)}.$$

Bei bekanntem Fokalabstand Fo und bekannter Entfernung e bzw. $e + a$ eines Punktes von der Plattenebene ergiebt sich aus der Parallaxe dieses Punktes die Plastik.

III. Der stereometrische Massstab und die Verfertigung stereoskopischer Messskalen mit ihm.

Das zuerst verwandte Modell (Fig. 41) entspricht dem Konstruktionsstereogramm. (Fig. 32).

Ein rechteckiger Metallrahmen trägt ein Gestell, auf dessen schräg ansteigenden Balken in der Entfernung von 5,10 und 15 cm von der Unterlage die 20 cm messenden Stäbe α, β, γ abnehmbar angebracht sind. Auf der noch freien Längsseite $\delta\,\delta$ erhebt sich senkrecht ein gleichseitig rechtwinkliges Dreieck, dessen Hypothenuse den Metallstab ε—ε trägt. Alle Messstäbe und die Seite $\delta\,\delta$ des Rechteckes sind mit je 5 zu einer Gruppe vereinigten Metallzinken besetzt, deren Abstände bei den horizontalen Stäben α, β, γ 1 cm betragen, bei dem im Winkel, von 45^0 ansteigenden gleich $\sqrt{2\ \text{cm}^2}$ sind, also immer soviel Centimeter senkrechten Abstand von der Unterlage haben, wie ihre Zahl angiebt, sich senkrecht über den entsprechenden Zinken des Massstabes $\delta\,\delta$ befinden. Stellt man diesen Massstab wie in Fig. 19, I. Teil auf die Kassetten und röntgenographiert ihn stereoskopisch, so bekommt man ein Stereogramm von der Art des Massstabbildes in Fig. 32. Es enthält weiter nichts als die Metallmarken der Unterlage und das stereoskopische Bild des Metallmassstabes. Verfertigt man von den Negativen durch Kontakt Diapositive und deckt diese auf die Diapositive eines unter den gleichen Bedingungen aufgenommenen Röntgenstereogramms von einem Körperteil so auf, dass die zusammengehörigen Metallmarken sich genau decken, so fällt der empirisch gewonnene Massstab in das Zweiaugenbild des Körperteils hinein.

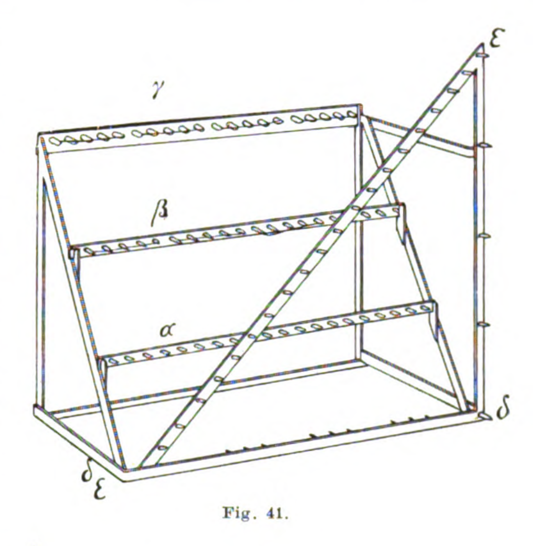


Fig. 41.

Obgleich der Fokalabstand nicht genau bekannt war, — er muss nur bei beiden Stereogrammen, denen des Massstabes und denen des Objektes, der gleiche gewesen sein — und auch wenn die Fusspunkte nicht markiert sind, bietet ein solcher Massstab ein absolut genaues Tiefenmass und damit auch, wie oben erklärt, das Projektionsmass der festgestellten Entfernungsebene.

Um in einem solchen aus einem Massstabstereogramm und einem Körperstereogramm zusammengesetzten Zweiaugenbilde die Tiefendimensionen zu messen, bedarf man die wandernde Marke, den Messzirkel, und die Stereogramme müssen in der oben beschriebenen Weise genau auf der Milchglasscheibe so justiert sein, dass die horizontale Mittellinie der Platten mit der der Milchglasscheibe zusammenfällt. Stellt man dann einen zu messenden Punkt mit dem Zirkel im Zweiaugenbilde ein und überträgt seine Parallaxe auf den ansteigenden Massstab, so kann man die Entfernung des Punktes von der Oberseite der Kassette direkt messen, die von der Platte nach Formel IX finden, oder ebenfalls durch Messung am Aufnahmeapparat feststellen. Ist das Tiefenmass zuverlässig, so kann ein wesentlicher Fehler in die weitere Lagebestimmung nicht mehr hineinkommen. Ja, man kann alle anderen Bestimmungen allein durch das Augenmass zu einer für den praktischen Zweck ausreichenden Genauigkeit bringen.

Die das körperliche Bild des Objektes durchquerenden horizontalen Massstäbe erleichtern dies sehr.

Finden sich z. B. wie in Fig. 32 in einem Schädel die Projektile a und b, deren Lage zu bestimmen ist, so muss erst ihre Tiefenlage an dem ansteigenden Massstabe ε—ε genau gemessen sein. Dann stellt man den stereometrischen Massstab neben dem Stereoskop

so auf, dass man ihn von oben her aus dem Fokalabstand betrachten kann, am besten also auf der Kassette mit Gestell. Nun vergleicht man das Zweiaugenbild des vereinigten Massstab- und Objekt-Stereogramms mit dem auf der Kassette stehenden Massstabe selbst und markiert nach dem Augenmass mit den in Fig. 42 sichtbaren kleinen Stativen[1]), an denen die Marke nach dem gewonnenen Höhenmass vorher eingestellt war, die Orte der Projektile und anderen zu messenden Punkte. Ist dies geschehen, so kann man ihre Entfernungen und Winkel u. s. w. unmittelbar messen. Ich habe eine grössere Zahl von Messungen auch an macerierten Schädeln so ausgeführt und mich davon überzeugt, dass man schnell und leicht auf diese Weise zu sicheren Resultaten gelangen kann.

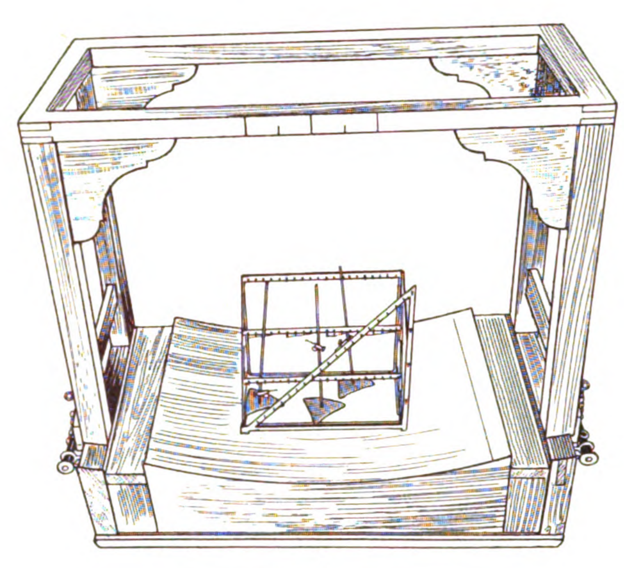


Fig. 42.

Handelt es sich um eine Aufnahme von einem macerierten Schädel, in dem man Projektile befestigt hat, so kann man die Genauigkeit der Messung an dem Objekt selbst nachprüfen.

Aber auch wenn das Objekt ein lebendes war, ist eine empirische Nachprüfung, und zwar auf folgende Weise, möglich.

Der beschriebene Massstab (Fig. 41) ist so eingerichtet, dass die Massstäbe α, β, γ aus ihren Lagern an den aufsteigenden beiden Schienen herausgenommen werden können. Hängt man sie nun an feinen Drähten in dem Gestell so auf (Fig. 43), dass die in dem Massstabe vorher durch die kleinen Stative markierten Punkte durch sie verbunden werden und fertigt von dem so hergerichteten Massstabe aufs neue ein Röntgenstereogramm, unter den gleichen Bedingungen, wie vorher von dem Objekt, stellt von dem Massstabnegativ Diapositive her und deckt diese auf das Stereogramm des Objektes, so müssen sich im Zweiaugenbilde nun die Projektile an den Kreuzungspunkten der Massstäbe befinden, und man kann hier ihre Entfernungen voneinander unmittelbar an den Massstäben ablesen, wie an den konstruierten Massstäben des Stereogramms Fig. 38. War die vorhergehende Ortsbestimmung genau, so müssen die Projektile genau an den Kreuzungspunkten liegen. Jeden kleinen Fehler kann man daran erkennen, dass diese Übereinstimmung keine vollkommene ist, und ihn nach dieser empirischen Methode korrigieren.

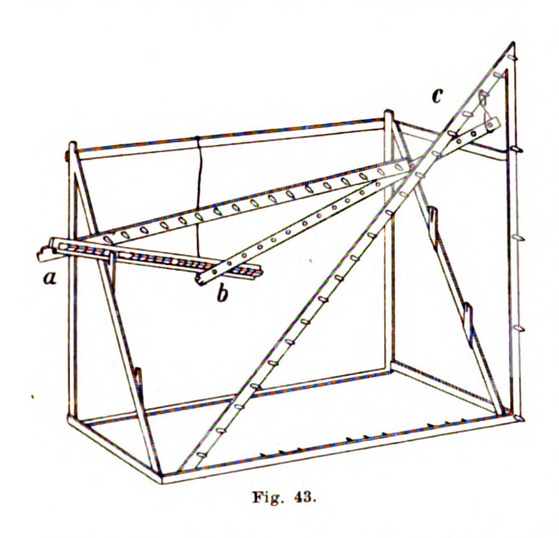


Fig. 43.

[1]) Sie bestehen aus einem dreieckigen Metallfusse, auf dem sich ein Metallstab erhebt, an diesem verschiebt sich eine kleine mit einer Schraube festzustellende Hülse, die einen Stift trägt. Dieser endigt mit einem kleinen Knopfe. Man stellt den Knopf nach dem gewonnenen Höhenmass von der Unterlage zunächst ein und bringt ihn dann nach dem Augenmass an den Punkt, welchen das Projektil im Zweiaugenbilde einnimmt.

Wenn dieser Weg auch etwas umständlich und zeitraubend[1]) ist, so kann man auf ihm jedenfalls zu absolut zuverlässigen Ergebnissen gelangen, auch ohne dass der Fokalabstand und die Fusspunkte bestimmt worden waren.

Aber es gehört einige Übung und ein gutes Augenmass zur Ausführung dieser Methode. Und das letztere ist nicht jedem eigen.

d) Die Kombination der Tiefenmessung in empirischen Messskalen mit der topographischen Punktbestimmung.

Wenn man nun bedenkt, dass nach sicherer Messung der Tiefenlage die Fehler, welche durch nicht ganz genaue Bestimmung des Fokalabstandes und der Fusspunkte in die stereogrammetrische Punktbestimmung hineinkommen können, ganz unbedeutend und praktisch zu vernachlässigen sind, so erscheint es zweckmässig, die Tiefenmessung, die Bestimmung der Parallaxe, an einem empirischen Tiefenmassstabe zu erledigen, die Bestimmung der Breite und Länge, der Abscisse und Ordinate eines Punktes, aber mit Hilfe der Fusspunkte und des Fokalabstandes festzustellen, die empirische Methode also mit der theoretisch-exakten zu verbinden.

Man braucht dazu unbedingt nur eine empirische Tiefenskala, d. h. von dem in Fig. 41 dargestellten stereometrischen Massstabe den im Winkel von 45° ansteigenden Massstab ε—ε. Die horizontalen Massstäbe α, β, γ sind dann überflüssig. Aus einem solchen kann man ebenfalls Fokalabstand und Fusspunkt berechnen. Stellt man einen solchen, im Winkel von 45° ansteigenden Massstab neben den Körperteil selbst bei der Aufnahme des Negativs, so kann man in diesem selbst sofort nach der Vixierung in noch feuchtem Zustande die Tiefenmessung mit dem Zirkel vernehmen, wenn man die Platten mit der feuchten Schichtseite auf die im I. Teil beschriebenen Holzrahmen legt und so ausrichtet, dass die Fusspunktmarken genau über der Mittellinie der Milchglasscheibe des Stereoskops liegen. Dieses Verfahren ist, wie mir scheint, das einfachste und beste, und es stellt das Endergebnis meiner Versuche in dieser Richtung dar.

Wo dies möglich ist, nehme ich also zugleich mit dem Körperteil einen Tiefenmassstab auf. Bei Schädelaufnahmen ist dies stets ausführbar. Der Tiefenmassstab wird hier unmittelbar neben den Scheitel auf die Kassette gestellt. Bei anderen Aufnahmen, Becken, Thorax, geht dies, wenigstens bei Erwachsenen, wegen der Grössenverhältnisse nicht, und ich bin hier dabei stehen geblieben, auf die Stereogramme Messskalen aufzulegen und an ihnen die Messung auszuführen. Als die bequemste und sicherste Ausführung der Messung der Breite und Länge (Abscisse und Ordinate) eines Punktes wurde im theoretischen Teile die Bestimmung seines Abstandes von den Fusspunkten jederseits mit dem Gittermassstabe gefunden.

IV. Die Gittermassstäbe und ihre Herstellung. (Fig. 44.)

Aus Formel VI geht hervor, dass das Projektionsmass unabhängig von der Plastik ist, bei gleicher Entfernung nur abhängig ist vom Fokalabstand, bei gleichem Fokalabstand in bestimmter Entfernung für alle Plastiken das gleiche ist. Die Wirkung der Plastik im Stereogramm braucht man zur Bestimmung der Parallaxe, bzw. des Abstandes von der Plattenebene und zur Bestimmung, ob zwei Punkte in der gleichen Entfernungsebene liegen. Dafür dient der ansteigende Massstab, welcher für jede Plastik verschieden ist. Für das Projektionsmass braucht man für alle Plastiken bei demselben Fokalabstand nur einen Gittermassstab, welcher daher nicht die schräge Projektion der Fig. 37 zu haben braucht, sondern mit Plastik

[1]) Am schwierigsten war die Anbringung der Massstäbe in dem Gestell, so dass sie genau an den Stellen der zu messenden Punkte sich kreuzten, bzw. hier zusammenliefen. Sehr viel leichter und einfacher ist dies mit einem kunstvoll gearbeiteten stereometrischen Massstabe zu erreichen, den nach meinen Angaben die Firma Dröll, Frankfurt, hergestellt hat.

o, Fokus senkrecht über der Mitte der Grundfläche, konstruiert werden kann. Dadurch wird seine Konstruktion sehr einfach, und man braucht nur so viele Gittermässstabe, als man Fokalabstände verwenden will.

Man muss zu seiner Herstellung also nur einen genauen Wert für den Fokalabstand haben. Hierzu giebt es mehrere Wege. Entweder man berechnet ihn für einen bestimmten Apparat aus den Projektionsgrössen eines stereometrischen Massstabes. Man kann so nach

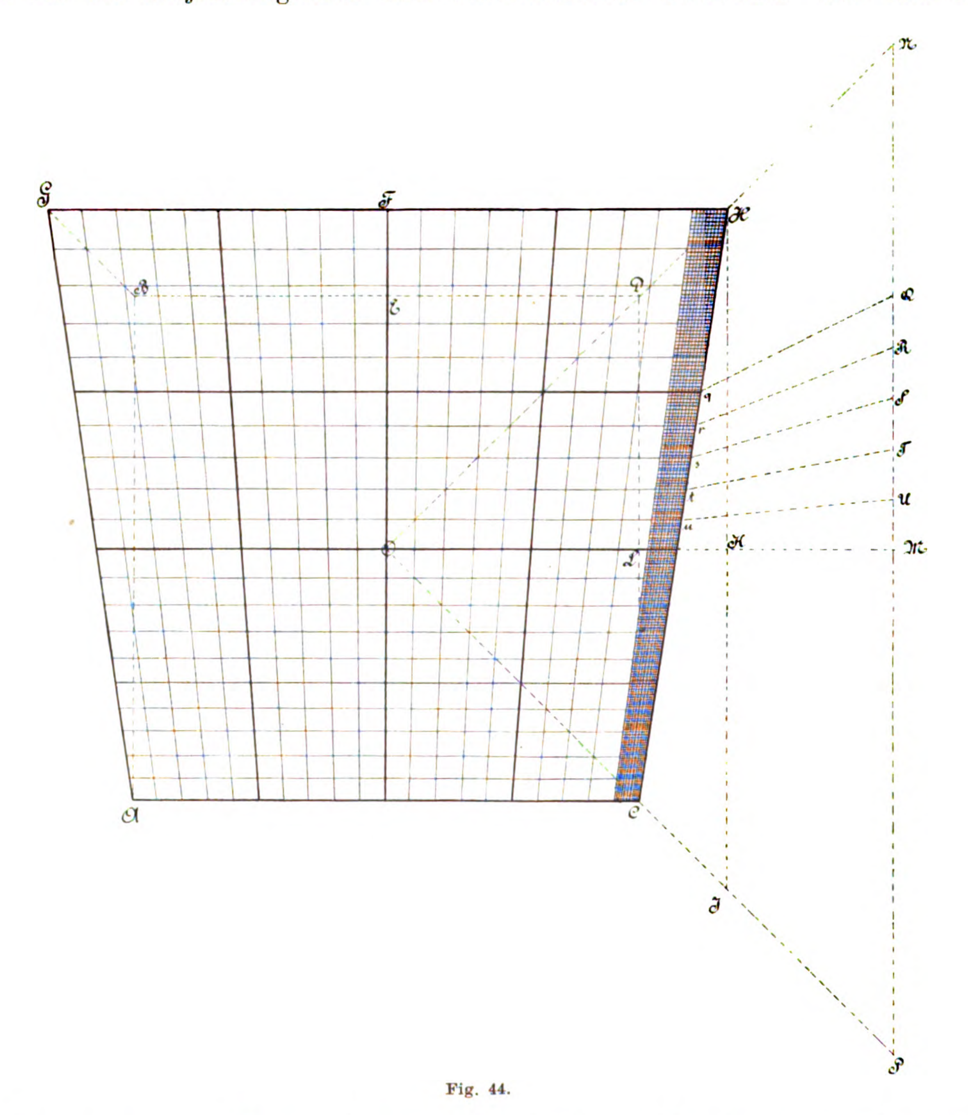


Fig. 44.

Formel IX zu genaueren Werten gelangen, wie auf die von **Lambertz** angegebene Art der Selbstregistrierung. Oder man misst ihn direkt nach genauer Bestimmung der Plattenebene und der Fokusebene durch den Lampenhalter mit Justiervorrichtung.

Zur Herstellung eines Gittermassstabes von 20 cm Breite und Höhe bei Fokalabstand 78 zeichnet man zunächst die Grundfläche, das Quadrat *ABCD*, Fig. 44, in ihm die Mittellinien und Diagonalen und ihre Verlängerungen *OM*, *OF*, *OG*, *ON*, *OP*. Dann berechnet man die Strecke $EF = LK$, die Projektionsgrösse der Höhe von 20 cm in der Entfernung von 10 cm vom Mittelpunkt. (Fig. 45.)

$$FE : Ea = ab : bc \quad x : 20 = 10 : 78 - 20$$

$$x = \frac{200}{58} = 3{,}448 \text{ cm.}$$

Die Strecke von 3,448 cm wird von L auf LM nach K abgetragen. Die durch K zu CD gezogene Parallele schneidet die Verlängerung der Diagonalen in H und I. Die durch H zu BD gezogene Parallele schneidet die Verlängerung der Diagonale OB in G.

In der Entfernung von 20 cm von O wird durch M die Parallele PN zu CD gezogen. Diese wird in 200 Teile zu 2 mm geteilt. Verbindet man C mit H und zieht von den Teilpunkten der Linie PN nach O, dem Fusspunkte, Linien, so erhält man die Projektionsteilung der Linien CH und IH. Der Übersichtlichkeit der Figur wegen sind von diesen 200 Linien nur 5, die Linien Qq, Rr, Ss, Tt und Uu ausgezogen.

Die Teilung der Linie PN in 2 mm Stücke hat den Vorteil, dass die genaue Ausführung leichter ist, als wenn man von der Linie CD eine Millimeterteilung nach CH überträgt. Natürlich kann man in noch grösserem Abstande von O auf einer Parallelen zu CD eine zur Entfernung proportionale Teilung in 200 Teile machen, wenn man Platz hat.

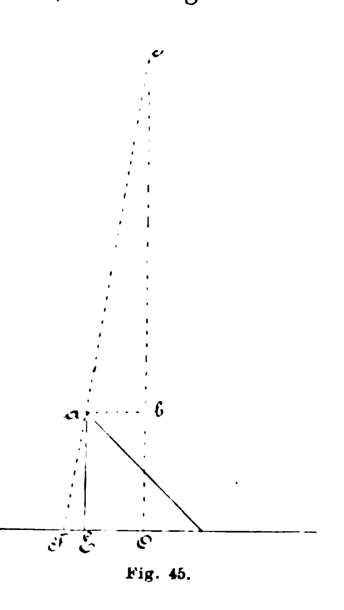


Fig. 45.

Die Teilung der Linie IH überträgt man auf GH, teilt die Linie AC in Centimeter, den letzten Centimeter in Millimeter und verbindet nun die entsprechenden Teilpunkte beider Linien miteinander. Dann zieht man durch die Teilpunkte der Linie CH Parallelen zu GH und erhält so den Gittermassstab.

Wenn man ausschliesslich zwei Fokalabstände, von 78 und 65, verwendet, braucht man auch nur 2 solche Gittermassstäbe, von denen sich der für Fokalabstand 65 durch die Projektionsgrösse von dem in Fig. 44 gezeichneten unterscheidet.

Die Anfertigung dieser Gittermassstäbe auf Papier ist so einfach, dass man sie selbst machen kann. Aber Papier ist ein zu veränderliches Material, als dass ein solcher Papiermassstab genau bleiben könnte, daher ist es zweckmässiger, diese Massstäbe auf Metallplatten oder Glasplatten gravieren zu lassen.

Die Benutzung der Gittermassstäbe ist im theoretischen Teil geschildert.

d) Die topographische Punktbestimmung durch Visierung.

α Im Zweiaugenbilde.

Stellt man an zwei im Stereoskop ausgerichtet liegenden Stereogrammen mit dem Zirkel korespondierende Punkte der Plattenebene ein, z. B. die Bilder der Metallmarken, so erscheint im Zweiaugenbilde die einfach gesehene Spitze in der Tiefe der Plattenebene, also in der Entfernungsebene der auf ihr befindlichen Marken. Hebt man nun die Zirkelspitzen an, indem man den Zirkel um die auf der Unterlage liegen bleibende Gleitschiene als Achse dreht, so hebt sich die einfach gesehene Spitze des Zweiaugenbildes aus der Plattenebene heraus in das körperliche Bild des Objektes, und man kann mit ihr jeden Punkt des Zweiaugenbildes einstellen. Die Entfernung, welche die Zirkelspitze bei der Einstellung auf einen bestimmten Punkt über der Plattenebene hat, ist gleich der des eingestellten Punktes bei der Aufnahme, die Zirkelspitze befindet sich an dem Orte, welchen der Punkt bei der Aufnahme zu jeder Platte einnahm. Es gelingt so auf ausserordentlich einfache Weise, die objektive Lage eines Punktes aus zwei Stereogrammen festzustellen. Hat man auf diesem Wege mit der Zirkelspitze die Lage eines Punktes bestimmt, so markiert man sie durch das Knöpfchen, oder die Spitze eines der kleinen obenbeschriebenen Stative, indem man dasselbe auf die eine der beiden Platten aufstellt und das Knöpfchen an den Platz der einen Zirkelspitze bringt. Das gleiche kann



man nun mit jedem weiteren Punkte des zu messenden Körpers wiederholen. So erhält man (wie in Abschnitt c auf anderem Wege) über der Platte auf der einen Seite eine Anzahl von Punkten des aufgenommenen Gegenstandes in ihrer objektiven Lage zu einander und kann, wenn man will, alle röntgenographisch sichtbaren Teile des Körpers über der Platte plastisch rekonstruieren und mit einem gewöhnlichen Massstab messen.

Auch hier wird das Resultat um so genauer, je höher die Plastik unter Wahrung einer guten stereoskopischen Wirkung ist (vgl. o.). Das Vorgehen erfährt in seiner Ausführung keinerlei Änderung, ob es sich um Plastik 1 oder eine beliebige höhere Plastik handelt, da ja für alle die Grundbedingungen die gleichen sind. Eine Reduktion der Masse ist nicht notwendig.

Dies Verfahren ist einfach, für jeden ohne weiteres schnell und leicht ausführbar, und man könnte ihm kein anderes gleich brauchbares an die Seite stellen, wenn es nicht ein ganz ausserordentlich empfindliches Präcisionsverfahren wäre, das nur unter der Vorbedingung höchster Exaktheit brauchbare Resultate liefert.

Voraussetzung ist dabei, dass sich die vorderen Knotenpunkte[1]) der Augen an den Orten der beiden Foci befinden. Will man das Verfahren in dem beschriebenen Spiegelstereoskop ausführen, so genügt es nicht, die Einstellung der Fusspunkte jederseits nach den für den mittleren Augenabstand von 6,5 berechneten Marken am Träger des Okularspiegel und auf der Milchglasscheibe zu bewerkstelligen, sondern die Einstellung muss nach dem individuellen Augenabstande des Untersuchers durch sorgfältigste Visierung einer über den Fusspunkten errichteten Senkrechten geschehen. Selbstverständlich müssen die Aufnahmen selbst von absoluter Präcision sein und die Fokalabstände mit den Abständen der Augenmittelpunkte von den Platten aufs genaueste übereinstimmen.

Bringt man das eine Auge an den Ort des Fokus einer Aufnahme, z. B. des Röntgenogramms eines stereometrischen Massstabes, und bringt zwischen Auge und Platte das Objekt selbst, den Massstab in die gleiche Lage, den er bei der Aufnahme hatte, so deckt das Objekt das Projektionsbild auf der Platte vollkommen, denn der Gang der in das Auge von der Platte und vom Massstabe fallenden Strahlen ist ja kongruent. Stellt man zwei kongruente Objekte, z. B. zwei vollkommen gleich gearbeitete Massstäbe beiderseits im Spiegelstereoskop auf die beiden Platten eines Stereogramms so auf, dass sie zu der zugehörigen Platte die gleiche Lage haben, wie bei der Aufnahme, so fällt der im Spiegelstereoskop einfach gesehene Massstab mit dem Zweiaugenbilde des Stereogramms auf den Platten dann vollkommen zusammen, wenn sich beiderseits die visierenden Augen am Ort des Fokus befinden. Es ist dies eine ausserordentlich empfindliche Probe auf die Präcision des ganzen Verfahrens.

Nimmt man nur 0,5 cm Ungenauigkeit in der Bestimmung der Fusspunkte an, so ergiebt sich aus ihr schon 7% Vergrösserung des Abstandes von der Plattenebene bei Plastik 2 und Fokalabstand 78, bei Plastik 1 sogar mehr als 15%.

Entsprechende Fehler stellen sich ein, wenn etwa die für den durchschnittlichen Augenabstand von 6,5 cm bemessene Einstellung im Stereoskop von Untersuchern benutzt wird, welche einen grösseren oder geringeren Augenabstand haben.

Die Methode ist in Bezug auf die kleinen unvermeidlichen Fehler der Bestimmung von Abstand und Lage des Fokus ebenso empfindlich wie die Entfernungsbestimmung durch direkte Messung der Parallaxe.

Sind die Aufnahmen mit Präcisionsinstrumenten ausgeführt und ist die Einstellung im Stereoskop von gleicher Exaktheit wie bei den Aufnahmen, dann giebt diese Methode auf viel einfacherem Wege Resultate von der gleichen Genauigkeit wie die früher beschriebenen und ist eigentlich das anzustrebende Ideal.

Man kann diesem Verfahren auch eine etwas andere Form dadurch geben, dass man

[1]) Im physikalischen Sinne exakt ausführbar wäre das Verfahren sogar nur, wenn die vorderen Knotenpunkte des Auges mit ihren Drehungsmittelpunkten zusammenfielen.

die optischen Linien durch feine Fäden ersetzt, ähnlich wie nach der von Schürmann verbesserten Davidsohnschen Methode bei doppelten Aufnahmen auf einer Platte oder bei Pausen, welche man auf die bekannte Weise von zwei Stereogrammen auf ein Blatt genommen hat.

Man legt die beiden Platten eines Stereogramms auf einer an einer Wand stehenden, mit der Libelle genau horizontal ausgerichteten Tischplatte auf weisses Papier, oder noch besser auf eine von unten beleuchtete Milchglasscheibe nebeneinander und befestigt an der Wand über ihnen im Abstand der Foci von den Platten senkrecht über den Fusspunkten Bleilote an Fäden, so dass diese genau über den Fusspunkten ihre Ruhelage erreichen. Nun zieht man jederseits von der Befestigungsstelle der Lote feine Fäden zu den zu messenden korrespondierenden Punkten, indem man die Fäden auf diesen durch Bleiklötzchen straff gespannt festlegt. Die Fäden haben an den Aufhängestellen einen Abstand voneinander, welcher gleich ist der Plattenbreite vermehrt um den Abstand der Foci bei der Aufnahme (LR Fig. 31). Auf der Platte selbst haben sie einen um die kleine Parallaxe px des gesuchten Punktes c verminderten Abstand ($ab = MN - px$; $px = ab_1$). Findet man die Höhe, in welcher sie auf einer Parallelen zur Plattenebene einen der Plattenbreite gleichen Abstand haben, ($ce = MN$ Fig. 31), so ist die Lage des gesuchten Punktes gefunden.

Dies kann man nun sehr einfach dadurch erreichen, dass man eine leere Glasplatte von der gleichen Breite mit einer Breitseite auf die ebene Unterlage stützt und mit der freien Breitseite den Fäden folgt, bis man zu der Stelle kommt, an welcher die beiden Fäden an den freien rechten Winkeln[1]) dieser Glasplatte angelangt sind. Hat man diesen Punkt auf einer Seite markiert, so kann man mit jedem weiteren dasselbe vornehmen und so zu dem gleichen Endziel gelangen wie bei der optischen Methode. Dies Verfahren ist sehr leicht und einfach zu improvisieren. Es ist auch von demjenigen ausführbar, welcher nicht stereoskopisch sehen kann. Selbstverständlich lassen sich auch exakte Apparate für dasselbe konstruieren.

β) Bei Doppelaufnahmen auf einer Platte ohne deren Verschiebung.

Diesem Verfahren gegenüber bietet das ältere Verfahren von Davidsohn-Schürmann einige Nachteile. Es ist dazu die Aufnahme des Körperteils von den beiden Foci aus auf eine unverrückt liegen bleibende Platte oder die Herstellung einer Pause aus zwei zusammengehörigen Stereoskopplatten notwendig.

Lotet man, wie bei dem vorigen Verfahren aus dem Fokalabstande die beiden Fusspunkte (Fig. 31 linke Hälfte von L und R_1 aus), und führt dann von den Foci aus feine Fäden zu den zu messenden korrespondierenden Punkten, z. B. den Spitzen eines (doppelt abgebildeten) Projektils a und b, so findet man in dem Schnittpunkte die objektive Lage der Projektilspitze zu der Plattenebene bei der Aufnahme. Man kann dieses Verfahren in der gleichen Weise leicht improvisieren, wie das vorher beschriebene. Es erlaubt, wie jenes, ohne weiteres die Anwendung jeden Fokalabstandes und jeder Plastik.

In den auf einer Platte aufgenommenen sich deckenden Doppelbildern kommt nur die Messung einzelner markant hervortretender Punkte, wie z. B. die Messung von unzersplitterten Projektilen in Frage. Für jede feinere Aufgabe, wenn z. B. ein Projektil in viele kleine einen ausgedehnten Haufen bildende Splitter zerfallen ist, oder für die Messung zarterer Schatten, wie z. B. der Lage von Lungenabscessen, ist die Aufnahme eines Stereogramms auf zwei getrennten Platten nicht zu entbehren.

Will man diese benutzen, so muss man die beiden Platten entweder mit den gleichseitigen Fusspunkten übereinander decken, und erhält dann, abgesehen von der Fehlerquelle, welche durch die Niveaudifferenz bedingt wird, ein an vielen Stellen fast undurchsichtiges Bild, in dem es sehr schwer ist, korrespondierende Punkte genau zu erkennen. Oder man

[1]) Wenn die Lage der beiden Stereoskopplatten bei der Aufnahme keine ganz kongruente gewesen ist, muss man an der freien Breitseite den Abstand der gleichseitigen Fusspunkte markieren und diesen an Stelle der freien Winkel benutzen.



muss nach Einzeichnung der Fusspunkte auf eine Pause die zu messenden korrespondierenden Punkte beider Platten eintragen und nun die Pause zur Messung benutzen, ein Verfahren, welches, wie Lambertz bereits genügend betont hat, eine Quelle unvermeidlicher und bedeutender Ungenauigkeiten ist. Das ist wohl die Ursache, weshalb es sich nicht eingebürgert hat.

Das Prinzip dieses Verfahrens liegt auch der jüngst veröffentlichten neuen Methode der stereometrischen Messung von Gillet zu Grunde. An Stelle der Fäden sind hier die Sehlinien benutzt. Gillet bringt an den Ort der Foci bei der Aufnahme die Augen und visiert die Lage des zu messenden Punktes durch eine Spitze oder durch eine mit einer Skala versehenen Glasplatte. Er hat dafür einen zierlichen Präzisionsapparat konstruiert. Indessen, zu den Nachteilen, welche das Prinzip gegenüber den früher beschriebenen Messverfahren hat, gesellen sich hier neue in der Art seiner Verwendung begründete hinzu, welche ich bei Gillet nicht berücksichtigt finde, und welche, wie ich fürchte, den Wert der Methode wesentlich herabsetzen.

Ohne weiteres anwendbar ist sein Röntgenstereometer nur bei Doppelaufnahmen auf einer Platte mit Plastik 1 und einem Fokalabstand von 30—60 cm mit Plattenformaten bis 30×40. Wenn dies eine für viele Fälle unangenehme Beschränkung ist, so kommt als wesentlicherer Nachteil hinzu, dass der Apparat nur unter einer Voraussetzung wirklich präzise[1]) Resultate liefert, wenn nämlich der individuelle Pupillenabstand des Untersuchers genau gleich 65 mm ist. Da dieser aber bei uns zwischen 6 und 7 cm schwankt, so müsste jeder Untersucher zunächst seinen Pupillarabstand (am besten mit dem von Pulfrich dafür angegebenen Apparate) genau messen. Mit dem gefundenen Pupillenabstande müsste die Verschiebung des Fokus bei der Aufnahme, mithin der Abstand der Fusspunkte und der optischen Achsen des Apparates in Übereinstimmung zu bringen sein. Dafür fehlt es dem Apparat an einer Vorrichtung, und wenn er sie besässe, wäre darin, dass jeder Untersucher nur solche Aufnahmen ohne schwierige und umständliche Umrechnung benutzen könnte, welche mit einer seinem Pupillenabstand entsprechenden Verschiebung der Strahlenquelle aufgenommen wären eine Beschränkung der Anwendbarkeit gegeben, die sie meiner Ansicht nach von der allgemeinen Einführung ausschliesst, denn ohne diese Vorbedingungen sind Abweichungen der Messwerte von 10% und mehr bei Untersuchern mit verschiedenem Pupillarabstand unvermeidlich.[2]) Will man diese Vorbedingungen aber erfüllen, so gelangt man zu einem ausserordentlich empfindlichen und teuren Präzisionsinstrument, dessen Anwendung ungleich schwieriger und umständlicher ist, als andere einfachere Methoden, ohne bessere Resultate zu liefern. Wenn somit das Verfahren in seiner einfachsten Anwendungsweise bei zwei Aufnahmen auf einer Platte schon gewichtige Einwände gegen sich hat, so mehren sich diese, sobald man es für richtige stereoskopische Röntgenogramme auf zwei getrennten Platten[3]) anwenden will. Hier tritt die Notwendigkeit der Herstellung von Pausen ein; die namentlich bei niedriger Plastik, wie bereits bemerkt eine wesentliche Fehlerquelle ist. Aber die durch Pausen bedingten Fehler kann man durch höhere Plastik, 2 oder 3, wesentlich herabmindern, wenn man sie nun einmal nicht vermeiden kann. Denn die Parallaxe wird eine grössere, und in dem gleichen Verhältnis werden die durch die Durchzeichnung und Biegung und Verziehung bedingten Fehler kleiner.

Nun kann man aber weder die Aufnahmen mit höherer Plastik auf einer Platte noch die von zwei Stereoskopplatten von höherer Plastik als 1 hergestellten Pausen ohne weiteres in

---

[1]) Mit der oben Seite 342, Fussnote, angegebenen Einschränkung.

[2]) Die Einstellung auf den Pupillarabstand liesse sich auch ohne Verschiebbarkeit der ganzen optischen Achsen durch ein Rhomboederpaar an den Okularer ermöglichen. Damit würde die Präzision der Messung unabhängig von der Einhaltung des individuellen Pupillarabstandes der Foci bei der Aufnahme.

[3]) Die selbstverständlich ohne schwierige Reduktion nur dann zu verwenden sind, wenn der Pupillarabstand des Untersuchers mit der Verschiebung des Fokus bei der Aufnahme übereinstimmt oder die Anwendung eines Rhomboederpaares verlangt.

den Apparat bringen, sondern muss diese erst so reduzieren, dass der Abstand der Fusspunkte mit der Pupillardistanz übereinstimmt und zu diesem Zwecke eine Reduktionspause oder eine photographische Verkleinerung anfertigen, also eine neue Fehlerquelle einschalten. Man ist also gezwungen, Verkleinerungen zu messen, welche mit der Hand oder der photographischen Kamera hergestellt sind, und dadurch wird der Vorteil der höheren Plastik wieder aufgehoben. Es hat also thatsächlich gar keinen Zweck, eine höhere Plastik als 1 für Gillets Stereometer zu verwenden.

Diese rein theoretischen Bedenken würden mir das neue Verfahren auch nach Einführung der unumgänglich notwendigen Verbesserungen als unzureichend und den meisten früheren unterlegen erscheinen lassen. Eine Methode, welche ausser der Verwendung einer höheren Plastik als 1 auch auf die topographische Übersicht des Zweiaugenbildes bei der Messung verzichten muss, giebt zudem das wichtigere und meist allein ausreichende Mittel der Orientierung über die Lage eines zu bestimmenden Punktes auf.

Die optische Visierung des topographischen Ortes mit dem Messzirkel, unter Betrachtung des Zweiaugenbildes im Spiegelstereoskop, ist ungleich leichter exakt zu gestalten und in den weitesten Grenzen den Bedingungen der Aufnahme, was Plastik, Fokalabstand und Plattengrösse anlangt, anzupassen, und trotzdem wird die notwendige feine Präzision bei der Aufnahme und Einstellung im Stereoskop immer ein Hindernis für ihre allgemeine Anwendbarkeit bleiben. Noch viel weniger kann ein Verfahren Geltung beanspruchen, welches ausser diesen Nachteilen noch die obenbezeichneten des Gilletschen Stereometers hat.

Aus der chirurgisch-orthopädischen Anstalt von Dr. Drehmann in Breslau.

Die angeborene Cervico-Dorsalskoliose und ihre Beziehungen zur Halsrippe.

Von

Dr. med. **Walter Krause**, Assistenzarzt.

(Hierzu Tafel XXVIII und XXIX.)

Der grosse Aufschwung, den die Röntgenographie im ersten Jahrzehnt ihres Bestehens genommen hat, hat wohl in keinem Fache zu einer derartigen Vertiefung wissenschaftlicher Anschauungen geführt wie in der orthopädischen Chirurgie. Fast auf allen ihren Gebieten hat das Röntgenverfahren teils alte Anschauungen über den Haufen geworfen, teils bereits bestehende Hypothesen zu Thatsachen erhoben, teils dem Wissen neue und weitgehendste Perspektiven eröffnet.

So verdankt auch das Gebiet der Wirbelsäulenverkrümmungen der Röntgenographie grosse Fortschritte in seiner Erkenntnis.

Die Variationen in Form und Art der Skoliose sind zwar ausserordentlich zahlreich, doch überwiegen im allgemeinen die habituelle Skoliose mit rechtskonvexer Brust- und linkskonvexer Lendenwirbelsäulenkrümmung und die rachitische Skoliose mit häufig umgekehrtem Krümmungsmodus.

Ich will in nachstehendem eine verhältnismässig seltene Form der Skoliose zum Gegenstand meiner Betrachtung machen, die Cervico-Dorsalskoliose, auf die zuerst aufmerksam gemacht zu haben Garrés Verdienst ist. Ihr Sitz ist der Übergang der Hals- in die Brustwirbelsäule. Derselbe ist nur auf wenige Wirbel beschränkt, und sie zeigt mithin das Bild einer sehr starren, hochsitzenden und ganz kurzbogigen Skoliose. Dem entsprechend giebt Garré als ihre charakteristischen Zeichen eine Verschiebung der convexseitigen scapula nach oben und aussen, eine auffällige Asymmetrie des Halsansatzes und den erwähnten hohen Sitz der Skoliose an, dem nur eine verhältnismässig geringe kompensatorische Krümmung der





unteren Brustwirbelsäule entspricht. Ich möchte als weitere in unseren Fällen beobachtete Merkmale eine fast stets vorhandene skoliotische Asymmetrie des Gesichtsschädels sowie die Tatsache hinzufügen, dass man in der Fossa supraclavicularis der konvexen Seite sehr häufig eine knochige harte Hervorwölbung fühlt, deren Deutung, wie die weiter unten beschriebenen Fälle zeigen werden, nicht immer leicht war.

Nach Garré haben sich sein Assistent Meyerowitz sowie kurz darauf Helbing aus der Hoffaschen Klinik, mit dieser eigentümlichen Form der Skoliose beschäftigt, die sie ebenso wie auch Garré selbst mit bestehenden Halsrippen in Verbindung gebracht wissen wollten. Bevor ich des näheren darauf eingehe, in wie weit in unseren Fällen eben erwähnte Annahme zutrifft, sei es mir gestattet einen kurzen Überblick über die soeben citierten Arbeiten zu geben. Gemeinsam ist allen drei Autoren das äussere Bild der Cervico-Dorsalskoliose, gemeinsam auch die Thatsache, dass sie sich mit bestehenden Halsrippen kompliziert findet, verschieden jedoch die Deutung, die sie diesem Zusammentreffen geben. Garré-Meyerowitz sind der Ansicht, dass eine Halsrippe mehr oder weniger die freie Beweglichkeit der Halswirbelsäule im Sinne der Beugungshemmung und Rotationsbeschränkung nach der betreffenden Seite hin beeinträchtigt nicht nur als mechanisch wirkendes Moment, sondern auch infolge der stets vorhandenen Asymmetrie der Halsmuskulatur, die man bei solchen Anomalieen findet. Obwohl Garré erwähnt, dass sich häufig in Fällen von Halsrippen auch gleichzeitig kongenitale Anomalieen in Zahl und Form der Wirbel finden, ist er der Ansicht, dass seine Fälle nicht in die Kategorie der angeborenen Skoliosen fallen, sondern dass nur die Ursache der später, um die Pubertätszeit, in Erscheinung tretenden Skoliose, die Halsrippe, angeboren ist. — Garré hat in den in seiner ersten Arbeit erwähnten vier Fällen stets eine Halsrippe auf der konvexen Seite gefunden, doch ist nur eine schematische Nachzeichnung des Röntgenogramms des einen Falles beigegeben. Meyerowitz fügt sechs weitere Fälle hinzu, die zunächst schon einmal nicht alle das oben angegebene Bild einer hochsitzenden starren Skoliose zeigen. Er erwähnt ferner zwei von Ranzi beobachtete Fälle von Halsrippe mit Cervico-Dorsalskoliose sowie Veröffentlichungen von Grisson, Borchardt und Beck über Halsrippen mit leichter Skoliose. Seiner Arbeit sind zwei Röntgenogramme beigegeben, die zwar eine Halsrippe, aber keine oder jedenfalls nur ganz geringfügige Skoliose zeigen. Ein näheres Eingehen auf die beigegebenen Krankengeschichten der Meyerowitz'schen Fälle erübrigt sich, hervorzuheben ist nur noch, dass auch er wie Garré angibt, dass in den betreffenden Fällen die Skoliose erst um die Pubertätszeit zur Beobachtung und seiner Meinung nach auch zur Entwicklung gekommen ist.

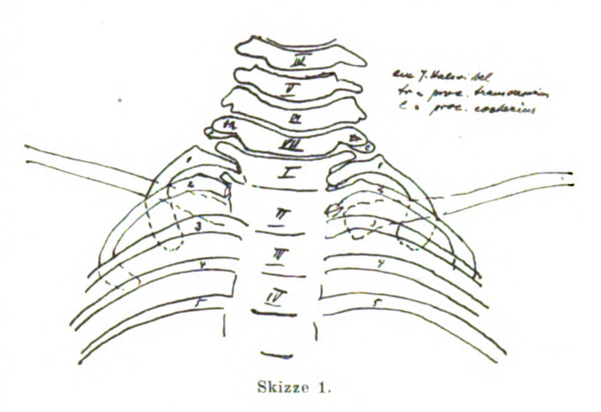
Im Jahre 1904 veröffentlichte dann Helbing aus der Hoffaschen Klinik eine Zusammenstellung von dreizehn mit doppelseitiger, sehr kurzer Halsrippe komplizierten Fällen von Cervico-Dorsalskoliose, die er unter seinem Skoliosenmaterial gefunden hat. Helbing will in seinen Fällen die Skoliose als reflektorischer Natur aufgefasst wissen, ähnlich wie die in einzelnen Fällen bei Ischias vorkommende Skoliose. Diejenige seiner beiderseitigen Halsrippen, welche länger ist, — geringe Längenunterschiede bestehen stets — drückt auf den Plexus cervicalis und ein reflektorisches Ausweichen der Wirbelsäule nach der anderen Seite, mithin das Entstehen einer Skoliose ist die Folge. Als Hauptstütze seiner Hypothese bringt Helbing den Operationsbericht eines Falles von doppelseitiger Halsrippe, bei dem nach Exstirpation der längeren, linksseitigen Halsrippe die Skoliose sofort nach der rechten, nunmehr allein noch durch Druck auf den Plexus cervicalis behinderten Seite sozusagen „umsprang“ Meyerowitz hat in seiner Arbeit ausführlich Gelegenheit genommen, dieser Helbing'schen reflektorischen Theorie entgegen zu treten. Ich muss mich seinen Ausführungen, die ich nachstehend kurz wiedergebe, durchaus anschliessen. Wenn im Helbing'schen Operationsfall die Spitze der längeren Halsrippe den Plexus cervicalis „grade“ traf, sobald man die Schiefstellung des Kopfes korrigierte, konnte dies nicht nach der Operation auch auf der Seite der kürzeren Halsrippe der Fall sein.

Ferner ist auch zu verwundern, dass sich eine derartig starre in dem ohnehin fast gar



keine aktive Beweglichkeit zeigenden oberen Abschnitt der Brustwirbelsäule lokalisierte Skoliose so leicht in das Gegenteil verwandelt haben soll. Endlich fehlt auch für den Vergleich dieser Helbing'schen reflektorischen Skoliose mit der Ischias scoliotica das tertium comparationis, die Neuritis, die einzig und allein die Erklärung für eine Schmerzhaftigkeit des Plexus bei dem doch gewiss nur geringen Druck durch die Halsrippe geben könnte. Bei der Helbing'schen Arbeit fällt ferner auf, dass Helbing bei einem Material von etwa 400 Skoliosen dreizehn Mal doppelseitige Halsrippe gefunden hat. In allen seinen Fällen handelt es sich um verhältnismässig kurze Halsrippen.

Dies führt mich zu der Annahme, dass in den Helbing'schen Fällen nicht immer echte Halsrippen bestanden haben, sondern dass dieselben als Processus costarii, die mit den Processus tranversarii ihres Wirbels noch nicht knöchern verschmolzen sind und dieselben mehr oder weniger überragen, aufzufassen sind. Derartige Befunde haben wir bei Kindern unter zehn Jahren häufig als Nebenbefund gesehen. Ich füge das Röntgenogramm eines derartiges Falles hinzu, der, abgesehen von einer nicht zur Sache gehörenden Infraktion der linken Clavicula, deutlich unter dem Processus transversarius beiderseits einen zweiten kurzen Stummel, den Processus costarius zeigt, der schliesslich als Halsrippe imponieren könnte. (Tafel XXVIII, Fig. 1 und Skizze 1.)



Skizze 1.

In oben angeführter Meinung bestärkt mich eine Abbildung aus dem Atlas der Orthopädie in Röntgogrammen von Hoffa, welche ebenfalls den als Halsrippe gedeuteten mit dem Processus transversarius nicht verschmolzenen Processus costarius zeigt. Da Helbing seiner Arbeit Röntgenogramme nicht beigegeben hat, bleibt meine Annahme eben nur eine solche.

Durch erwähnte Arbeiten angeregt unterzogen wir das Skoliosenmaterial der Drehmannschen Klinik einer näheren Untersuchung und fanden eine verhältnismässig grosse Zahl von Fällen, die jenen Typus einer hochsitzenden, sehr starren Skoliose zeigten. Eingehende und bei der Schwierigkeit einer deutlichen Darstellung der Wirbelsäule auf der Platte zum Teil recht mühselige Untersuchungen mittels Röntgenisieren führten uns zu recht interessanten Ergebnissen, die ich an der Hand der Beschreibung der einzelnen Fälle klarlegen und am Schluss derselben zusammenfassen möchte.

Nachstehend in Kürze die Krankengeschichten:

Fall 1. (Tafel XXVIII, Fig. 2 und 3 und Skizze 2 und 3.)

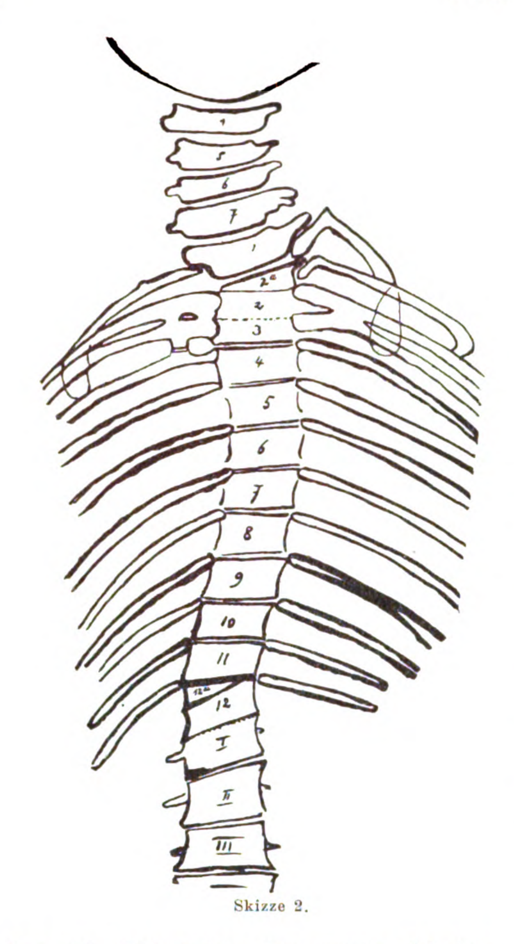
Dora H., 14 Jahre alt, ausserordentlich kräftig entwickeltes grosses Mädchen. Rechte Schulterlinie auffallend höher als die linke. Hals kurz und gedrungen. Hochsitzende, starre, rechtskonvexe Cervico-Dorsalskoliose. Geringe kompensatorische Gegenkrümmung am Übergang der Brust: in die Lendenwirbelsäule. — Das Röntgenogramm zeigt zwischen 1. und 2. Brustwirbel rechterseits ein keilförmiges Wirbelrudiment eingesprengt, welches eine überzählige Rippe trägt. Am Übergang zwischen 11. und 12. Brustwirbel abermals, diesmal aber linkerseits, ein eingesprengtes Wirbelrudiment. — Beiderseits sind die 2. und 3. Rippe stellenweise knöchern verbunden. Auch artikulieren linkerseits die 3. und 4. Rippe gelenkig miteinander. (Skizze 2 und 3.)

Fall 2. (Tafel XXVIII, Fig. 4 und Skizze 4.)

Anna K., $1^1/_2$jähriges Mädchen. Geburt geschah in Steisslage. Den Eltern fiel bald nach derselben eine eigentümlich schiefe Kopfhaltung auf, die ein zu Rate gezogener Arzt als Schiefhals zu beseitigen versprach.

Status: Sehr kräftiges Kind mit ausserordentlich kurzem und dicken Hals. Die linke Schulterlinie steht höher als die rechte und der Kopf erscheint demgemäss nach der linken Seite geneigt. Es besteht linkskonvexe Cervico-Dorsalskoliose mit sehr geringer Gegenkrümmung am Übergang der Brust, in die Lendenwirbelsäule. Das Röntgenogramm zeigt linkerseits zwischen 2. und 3. Brustwirbel ein





Skizze 2.



Skizze 3.

keilförmiges mit einer überzähligen Rippe versehenes Rudiment, während sich rechterseits zwischen 11. und 12. Brustwirbel ein ebensolches ohne Rippe findet. (Skizze 4).

Fall 3. (Tafel XXVIII, Fig. 5.)

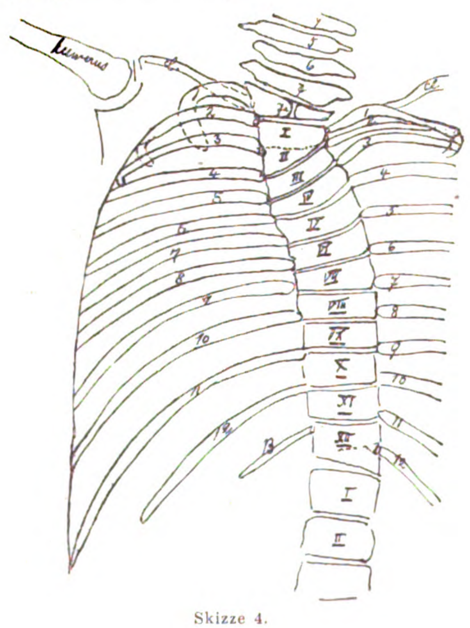
Betty Z., 7jähriges Mädchen. Röntgenogramm zeigt deutliche Halsrippe. Status ganz analog demjenigen von Fall 2, nur ist in Fall 3 die Skoliose bedeutend ausgesprochener. Als Schiefhals mit Exstirpation des m. sternocleidomastoideus behandelt. An der vorderen Halsseite unter der Haut ein gegabeltes Knorpelstück, offenbar ein Kiemenbogenrest.

Fall 4.

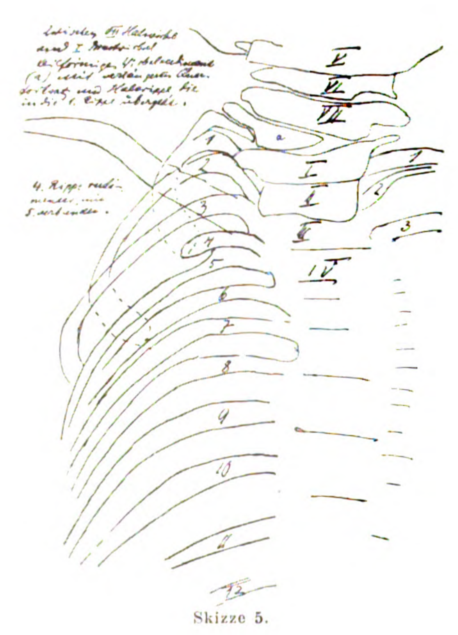
Comtesse B. Hochgradige Cervico-Dorsalskoliose mit Höherstehen der rechten Schulter. Heredität durch mehrere Generationen beobachtet. Röntgenogramm nicht zu erlangen.

Fall 5.

Fräulein H. Starre Skoliose der unteren Hals- und oberen Brustwirbel. Kopfbewegungen nach der Seite der Konvexität sehr eingeschränkt. — Auch in diesem Falle war es nicht möglich ein Röntgenogramm zu erlangen.



Skizze 4.



Skizze 5.

Fall 6. (Tafel XXVII, Fig. 6 und Skizze 5.)

Kachel, 12 jähriger Knabe mit kurzem dicken Halse. Auffälliges Höherstehen der rechten Schulter. Rechtskonvexe Cervico-Dorsalskoliose mit geringer Gegenkrümmung im Lendenteil. Das Röntgenogramm zeigt zwischen 7. Hals- und 1. Brustwirbel linkerseits ein keilförmiges Wirbelrudiment mit verlängertem Querfortsatz, welches eine Halsrippe trägt. Dieselbe vereinigt sich mit der 1. Rippe. Linkerseits ist die 4. Rippe rudimentär und mit der 5. verbunden. Auf der rechten Seite zeigen die 4. und 5. Rippe gemeinsamen Ursprung.

Ein Bruder und der Grossvater des Patienten, deren Untersuchung nicht möglich war, sollen an ähnlicher hochsitzender Verkrümmung des Rückgrats leiden. (Skizze 5.)

Fall 7.

Frl. H. aus L. 17 Jahre alt. Cervico-Dorsalskoliose mit kompensatorischer tiefer Dorsalskoliose ohne abnormen Wirbel- oder Rippenbefund. Röntgenogramm zeigt ausser der Skoliose nichts Besonderes.

Fall 8. (Tafel XXIX, Fig. 7.)

Frl. H. aus L. 16 Jahre alt, jüngere Schwester von Fall 7 zeigt äusserlich ungefähr dieselbe Skoliose. Linke Schulter höher als die rechte. Das Röntgenogramm zeigt die Cervico-Dorsalskoliose mit links(konvex)seitiger Halsrippe.

Fall 9. (Tafel XXIX, Fig. 8.)

6 jähriges Mädchen (B.) Kurzbogige Cervico-Dorsalskoliose ohne compensatorische Gegenkrümmung. Rippen- und Wirbelanomalieen nicht vorhanden. Keine Spuren überstandener Rachitis.

Fall 10. (Tafel XXIX, Fig 9.)

Frl. R., 18 Jahre alt. Ausgesprochene Cervico-Dorsalskoliose. Zwischen 1. und 2. Brustwirbel zeigt das Röntgenogramm ein überzähliges Wirbelrudiment, welches eine gleichfalls überzählige Rippe trägt.

Fall 11. (Tafel XXIX, Fig. 10.)

Frl. v. B. 26 Jahre alt. Doppelseitige Halsrippe ohne Spur von Skoliose.

Fall 12. (Tafel XXIX, Fig. 11.)

D. L., 6 Jahre alt Runder Rücken, beginnende Skoliose. Der 1. Ledenwirbel trägt rechtsseits eine überzählige Rippe.

Zusammengefasst ergeben sich aus den beschriebenen Fällen folgende Lehren:

Man findet unter einem grösseren Skoliosenmaterial vereinzelte Fälle, die durch einen eigentümlich hohen Sitz einer sehr starren und auf wenige Wirbel (meist die letzten Hals- und ersten Brustwirbel) beschränkten Skoliose auffallen. Wie uns Garré gelehrt hat, findet sich in einigen dieser Fälle eine Halsrippe. Doch ist dies nicht der häufigste Befund. Öfter zeigen diese Fälle komplizierte und sicherlich entwicklungsgeschichtlich bedingte Wirbel- und Rippenanomalieen. So sehen wir im Röntgenogramm Einsprengung überzähliger Wirbelrudimente am Übergang der Hals- in die Brustwirbelsäule oder zwischen den ersten oder letzten Brustwirbeln. Ferner finden sich Verschmelzungen und knöcherne Vereinigungen benachbarter Wirbel ebenso wie das Ausbleiben einer knöchernen Vereinigung beider Schenkel eines Wirbelbogens oder Spaltung von Wirbelbogen und Wirbelkörper (Spina bifida leichterer Form ohne sichtbare Veränderungen der Rückenmarkshäute). Was die Rippenanomalieen betrifft, so sehen wir abgesehen von den verhältnismässig selten vorkommenden Halsrippen meistens überzählige Rippen, die von den beschriebenen am häufigsten zwischen die ersten oder letzten Brustwirbel eingeschobenen keilförmigen Wirbelrudimenten ausgehen. Daneben finden sich Fälle, in welchen benachbarte Rippen gemeinsam entspringen und teilweise auch mehrere Centimeter lang ebenso verlaufen, ferner auch solche, in denen der normale Verlauf einer Rippe im Röntgenogramm plötzlich unterbrochen erscheint, also höchstens knorpelig vorhanden sein kann. Schliesslich gibt es auch Fälle, die die beschriebene Cervico-Dorsalskoliose zeigen, ohne dass im Röntgenogramm Wirbel- oder Rippenanomalieen zu Tage treten.

Die Fälle 11, 12 haben mit dem Thema dieser Arbeit nicht unmittelbar zu tun. Fall 11 habe ich erwähnt als Beispiel für die Tatsache, dass es Fälle mit ausserordentlich und zwar verschieden langen doppelseitigen Halsrippen gibt, die keine Spur einer Skoliose zeigen, Fall 12 ist interessant durch die überzählige Lendenrippe.



Aus der Betrachtung der übrigen zehn Fälle ergibt sich nun meiner Ansicht nach, dass nicht die Halsrippe oder sonst vorhandene überzählige Rippen als ätiologisches Moment der Skoliose im Sinne der Helbing'schen oder Meyerowitz'schen Theorie anzusehen sind, sondern, dass dieselbe meistenteils als durch kongenitale Anomalien der Wirbelsäule bedingt und demgemäss auch selbst als angeboren aufzufassen ist.

Eine Stütze dieser meiner Auffassung liegt in der Tatsache, dass in einer verhältnismässig grossen Zahl der Fälle Heredität und familiäres Auftreten eine Rolle spielen. Bei Stellung der Diagnose hat man sich in diesen Fällen von Cervico-Dorsalskoliose vor Verwechslung mit Caput obstipum oder angeborenem Schulterhochstand zu hüten. Zuletzt möchte ich noch auf die grossen Schwierigkeiten hinweisen, die die Röntgenographie derartiger skoliotischer Wirbelsäulen und insbesondere Halswirbelsäulen mit sich bringt. Fast alle unsere Fälle zeigten einen ausserordentlich kurzen und dicken Hals, der natürlich der Platte nicht in genügender Weise nahegebracht werden konnte. Wir haben uns zu helfen gesucht, indem wir den Kopf in Rückenlage des Patienten mittels Glisson'scher Schwebe extendierten und an den Füssen eine Gegenextension anbrachten. Bei Blendenaufnahmen verwendeten wir mehr oder minder abgeschrägte an die Blende anzufügende Holzansätze, die sich nach dem Grade ihrer Abschrägung der Körperkontur anpassen.

Möge meine Arbeit dazu dienen die bislang wohl grösstenteils nur auf den Befund an Präparaten gestützte Lehre von der kongenitalen Cervico-Dorsalskoliose und Skoliose überhaupt zu bereichern und zu weiteren durch die Röntgenographie ja wesentlich erleichterten Untersuchungen anregen.

Zum Schlusse erlaube ich mir noch meinem hochverehrten Chef, Herrn Dr. Drehmann, meinen Dank auszusprechen für die gütige Überlassung des Materials und die tatkräftige Unterstützung bei Abfassung der Arbeit.

Zur Röntgendiagnose der Meniskusverletzungen des Kniegelenks.

Von

Dr. L. Rauenbusch.

Ass. an der Kgl. Univ.-Poliklinik für orthop. Chirurgie in Berlin.

(Hierzu Tafel XXX, Fig. 1 bis 3.)

Die Diagnose der Meniskusverletzungen des Kniegelenks, meist Einrisse, partielle oder totale Abreissungen und Luxationen, war bisher in vielen Fällen eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose, nämlich stets dann, wenn typische Einklemmungserscheinungen fehlten und wenn der Meniskus nicht im Gelenkspalt palpabel war. Der Arzt entschloss sich schwer, der Patient noch schwerer zu einem operativen Eingriff. In der von Werndorf und Robinson dem Orthopädenkongress von 1905 vorgeführten Methode der Sauerstoffeinblasung in die Gelenke haben wir jetzt ein Mittel, welches in eindeutiger, meist auch für den Patienten sichtbarer Weise die Verletzung zeigt und damit eine klare Indikation für die Therapie giebt. Durch die Füllung der Gelenkhöhle mit Sauerstoff wird der Meniskus von seiner Unterlage abgehoben und, da er meist vorn oder in der Mitte reisst und hinten an der Kapsel adhärent bleibt, durch die sich wölbende Kapsel nach hinten aus dem Gelenkspalt herausgezogen. Dem Verfahren konnte man damals den Vorwurf machen, dass es ziemlich umständlich war. Durch Angabe eines einfachen Apparates hat Wollenberg diese Schwierigkeit beseitigt, so dass ich in zweifelhaften Fällen seine Anwendung dringend empfehlen möchte. Als Beispiele kann ich zwei hierher gehörende Fälle anführen, den ersten aus unserer Privatsprechstunde, den zweiten

aus der hiesigen Poliklinik.[1]) Für die Erlaubnis zur Publikation dieses Falles bin ich meinem verehrten Chef, Herrn Geheimrat **Hoffa**, zu grossem Dank verpflichtet.

1. Der 20jährige, etwas schwächliche und anämische Patient wies einen mässig starken Erguss im rechten Kniegelenk auf, der Tags zuvor nach einer ungeschickten Bewegung entstanden war. Schmerzen fehlten. Zwei Monate vorher hatte er ebenfalls nach einem Fehltritt beim Turnen einen Erguss in demselben Gelenk gehabt, der mit Eisapplikation, Kompressionsverbänden und sechswöchiger Bettruhe behandelt worden war.

Das rechte Kniegelenk zeigte sich geschwollen, fluktuierend, die Kniescheibe tanzte, Hautverfärbung fehlte, ebenso auch bei genauester Palpation des ganzen Gelenkspaltes jeder Druckschmerz. Die Beweglichkeit war nur mechanisch durch das Spannungsgefühl behindert, der M. quadriceps stark atrophisch.

Die Punktion am nächsten Tage entleerte etwa 25 ccm klarer, gelblicher Flüssigkeit. Zehn Tage Stärkeverband. Nach dreimaliger Heissluftanwendung und Massage war der Erguss völlig geschwunden und der Patient beschwerdefrei.

Wenige Tage später kam er mit einem erneuten Erguss wieder und gab an, dass derselbe durch eine Drehung des Körpers nach rechts bei festgestelltem rechten Fuss entstanden sei. Dicht hinter der Kniescheibe fand sich im Gelenkspalt ein etwas druckempfindlicher Punkt, dagegen fehlten auch diesmal wie bisher stets jegliche Einklemmungserscheinungen.

Wir füllten nun das Gelenk mit Sauerstoff und fanden in dem sofort angefertigten Röntgenogramme folgendes:

Rechtes Knie von vorn (Tafel XXX, Fig. 1).

Der Gelenkspalt ist normal weit. In der Mitte der medialen Hälfte desselben findet sich ein länglicher, nach dem Gelenkinnern spitz zulaufender Schatten, der sich medialwärts in die deutlich sichtbare Kapselwand verliert.

Rechtes Knie von der Seite, Fibula auf der Platte (Tafel XXX, Fig. 2).

Die Bursa praepatellaris und die Gelenkhöhle sind mit Sauerstoff gefüllt. Von dem hinteren Teile der stark ausgedehnten Gelenkkapsel zieht ein dicker Weichteilschatten nach vorn in den Gelenkspalt.

Dieser Befund lässt sich am besten durch die Annahme erklären, dass der Meniscus internus an seiner vorderen Insertion abgerissen und nun durch die Ausdehnung der Kapsel nach hinten herausgezogen ist.

Da unter diesen Umständen auf eine dauernde Besserung durch konservative Behandlungsmethoden nicht zu rechnen war, kam nur die operative Entfernung des Meniskus in Frage.

Diese Operation wurde unter Lokalanästhesie nach **Braun** ausgeführt und bestätigte die Diagnose. Der Patient stand am 11. Tage auf und trat am 14. Tage eine Erholungsreise an, so dass eine Nachuntersuchung noch nicht stattfinden konnte.

2. Der 43jährige kräftige Mann hatte seit einem Stoss gegen das rechte Knie beim Ringen vor zwei Jahren typische Einklemmungserscheinungen. Objektiv bestand eine mässig starke Atrophie des M. quadriceps sowie eine leichte, harte Vorwölbung im vorderen Teil des äusseren Gelenkspaltes bei völliger Verrenkung des Unterschenkels. Dieselbe verschwand sofort bei Beugung des Knies und war angeblich druckempfindlich. Bei der von Geheimrat **Hoffa** ebenfalls unter Lokalanästhesie ausgeführten Operation fand sich der äussere Meniskus am Übergang vom vorderen zum mittleren Drittel zerquetscht und fast völlig durchtrennt. Vier Wochen nach der Operation war der Patient wieder voll arbeitsfähig und ohne Beschwerden.

Die Sauerstofffüllung des Gelenkes ist nur gering. Trotzdem sieht man auf dem von vorn aufgenommenen Röntgenogramm (genau wie in Fig. 1) die äussere Hälfte des Gelenkspaltes verschmälert durch eine von der Tibia etwas abgehobene Auflagerung. Auf der seitlichen Röntgenographie (Tafel XXX, Fig. 3) sieht man im Gelenkspalt frei schwebend den Meniskus, dessen Spitze mit einem nach vorn zum subpatellaren Fettgewebe ziehenden Weichteilschatten noch zusammenhängt.

---

[1]) Ein dritter Fall ist während der Drucklegung in der Poliklinik zur Beobachtung und Operation gekommen. Bei typischen Einklemmungserscheinungen war der Röntgenbefund genau der gleiche, wie bei den beschriebenen Fällen.



Dieser Fall, bei dem die Diagnose auch ohne Röntgenogramm leicht zu stellen war, beweist jedenfalls auch die Korrektheit der Methode, ohne die im ersten Falle eine Diagnose wohl nicht möglich gewesen wäre, besonders da bei dem Habitus des Patienten der Verdacht auf eine schleichende tuberkulöse Synovitis nicht von der Hand zu weisen war.

Aus dem Röntgenlaboratorium des st. Rochusspitales in Budapest.

I.

Ein Fall von extrauteriner Gravidität.

Von

Dr. **Adolf Stein,** Dirig. Arzt.

(Tafel XXX, Fig. 4.)

Die Fälle von extrauteriner Gravidität, welche mit Hilfe von Röntgenstrahlen festgestellt wurden, sind, wie F. Lichtenstein (Münchner med. Wochenschrift, Nr. 11) erwähnt, recht selten, Folgender Fall möge die Zahl derselben vermehren:

26jährige Frau giebt an, dass sie einmal normal geboren hat. 1905 Mitte August hörten die Menses auf. Ende desselben Monates bekam sie heftigen Schüttelfrost, Kreuzschmerzen, das Fieber erreichte die Höhe von 39—40° und dauerte drei Wochen. Im September gesellten sich Bauchkrämpfe, Schluchzen und Erbrechen dazu. Zugleich nahm der Bauch an Umfang zu. Anfang Jänner wurde folgendes konstatiert: Kleine grazile Frau, abgemagert, blass. Brustorgan normal. Der Bauch aufgetrieben. Im rechten Hypogastrium tastet man eine Geschwulst, deren oberer Rand bis zum Nabel reicht, links die Mittellinie überschreitet, und nach unten bis zum Poupartschen Band sich verfolgen lässt. Die Geschwulst fühlt sich resistent an, Oberfläche uneben. Per vaginam tastet man den vergrösserten Uterus, rechts von ihm die Geschwulst, beim Verschieben derselben bleibt die Portio unbeweglich.

Obgleich die Diagnose chirurgischerseits (v. Herczel) beinahe mit voller Sicherheit auf extrauterine Gravidität im fünften Monate gestellt wurde, erhoben zugezogene Gynäkologen Bedenken gegen dieselbe. Und so ist Patientin behufs zweifelloser Konstatierung der Gravidität dem Röntgenzimmer überwiesen worden. Ich machte die Röntgenographie in Bauchlage, ohne Blende, in Anbetracht dessen, dass letztere wegen des grösseren Bauchumfanges einzelne Teile der Geschwulst aus dem Gesichtsfelde ausgeschlossen hätte. Ich wusste wohl, dass die Aufnahme ohne Blende an Deutlichkeit leiden wird. Und dennoch, dank der grazilen Frau, sieht man auf der Platte die Frucht, in der rechten Darmbeinschaufel den Kopf derselben mit angedeuteten Gesichtsknochen, die gekrümmte Wirbelsäule so ziemlich deutlich. Die Extremitäten, da sie ins Bereich der Beckenknochen kamen, sind unsichtbar. Die Röntgenoskopie erbrachte in sichtbarer Weise den Beweis der Schwangerschaft. Leider ist die Untersuchung mit Röntgenstrahlen nur vom fünften Monate an von Erfolg begleitet, in einem Stadium also, wo die klinische Diagnose in der Mehrzahl der Fälle mit ziemlicher Sicherheit gemacht werden kann. Jüngere Embryonen sind im Mutterleibe, wegen Zartheit der Knochen, nicht sichtbar. Die Operation bestätigte die Diagnose.

II.

Ein interessanter Fall von Fremdkörper in der Hand.

(Tafel XXX, Fig. 5.)

Ein 27jähriger Bauer erzählt, dass er in seinem fünften Lebensjahre mit einem Stein beworfen wurde, der seine rechte Hand traf. Die erlittene Wunde blutete stark, heilte aber anstandslos ohne ärztliche Hilfe in einigen Tagen zu. Jedoch wurde die Hand sehr empfindlich, besonders bei äusserlichen Einwirkungen. Schon bei der geringsten Berührung der Hand reagierte der starke Mann aufs heftigste. Er hatte furchtbare Qualen zu erdulden, die er 22 Jahre mit beneidenswertem Fatalismus

trug. Beim Betrachten seiner rechten oberen Extremität fällt es auf, dass dieselbe viel dünner als die linke. Muskulatur schlaff, Fettpolster minimal. Kurz skizziert. Ober- und Unterarm, Hand sehr atrophisch. An der Volarfläche der rechten Hand, entsprechend der Basis des III. Metacarpus sieht man eine feine $1^1/_2$ cm lange nach oben und daumenwärts verlaufende seichte Narbe. Beim leisesten Betasten des Thenar zuckt Patient förmlich zusammen, verzerrt sein Gesicht, und schreit wild auf. Wegen dieser überaus grossen Empfindlichkeit der Hand musste von weiteren Untersuchungen Abstand genommen werden. Patient wurde vom Kollegen Aladár Fischer ins Laboratorium geschickt, mit der Frage, ob nicht in der Hand mit Röntgenstrahlen etwas zu konstatieren wäre?

Auf der Platte sahen wir zu unserer Überraschung einen taubeneigrossen ovalen Schatten, welcher zwischen I. und II. Metacarpus lag, aus lauter kleinen Pünktchen und gestrichelten Flecken bestand, die sich um einen runden und ebensolchen aber grossen Kern gruppierten. Kein Zweifel, es war der Schatten des in seiner Kindheit erlittenen Steingeschosses. Im Verlaufe von 22 Jahren, umspült von Körpersäften, zerbröckelte es und wurde morsch. Das Bindegewebe, das sich herumbildete, hielt die einzelnen Trümmer beisammen. Kollege Fischer fand bei der Operation im Adductor pollicis einen Kaffeelöffel voll solcher Trümmer, bestehend aus hanf- bis reiskorngrossen Steinchen. Patient wurde mit einem Schlage von seinem qualvollen Leiden befreit, die Hand war gar nicht empfindlich mehr, er selbst wurde erwerbsfähig.

Zur Röntgenologie des Abdomens und Topographie der Nieren.

Projektionsvortrag.

Von

Dr. C. B. Schürmayer-Berlin. [1])

(Hierzu Tafel XXXI.)

Einleitung.

Die Röntgenologie hat, wie auf anderen Gebieten, so auch auf dem der Organtopographie des Abdomens unsere Kenntnisse erweitert; sie hat uns aber auch fernerhin aufgeklärt über die Art der Funktion, u. a. des Magens und der Därme, über den Einfluss und die Folgen gegenseitiger räumlicher Beeinflussung, sowohl bei normaler, als vor allem bei abnormer Lage und Grösse der Einzelorgane und Organteile, etc.

Gelten als Ausgangsbasis auch heute noch jene Verhältnisse, wie sie seitens der deskriptiven und topographischen Anatomie festgelegt und durch die Erfahrungen der Bauchchirurgie rektifiziert wurden, so sind es nun wieder die Thatsachen der Röntgendiagnostik, die uns zwingen, auch an diesen Errungenschaften zum Teil weitgehende Korrekturen vorzunehmen.

Gelegentlich der Diskussion über den Demonstrationsvortrag von Froriep „Über die Lage des normalen Magens" [1]) hat es sich gezeigt, einmal, welch ganz abweichende Hilfsmittel der anatomischen Forschung dazu gehören, um an der Leiche Verhältnisse herzustellen, die den während des Lebens obwaltenden einigermassen nahe kommen.

Sodann aber mussten wir zugeben, dass wir uns über Lage und Gestalt des normalen Magens ganz irrige Vorstellungen gemacht haben; schliesslich aber liess sich die Thatsache feststellen, dass dasjenige, was der Vortragende auf Grund seiner mühsamen Technik vom anatomischen Standpunkte aus einwandfrei deduzieren konnte, sich mit dem deckt, was die Röntgentechnik ebenfalls bereits als Thatsache betrachtet.

---

[1]) 78. Vers. Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Stuttgart 1906. Im Anschlusse an den Vortrag von Froriep-Tübingen: „Lage und Form des normalen Magens" erst. Ref. und Diskussionsäusserungen, vgl. Holzknecht, Simmonds, Jolasse etc.



Hieraus ergab sich sodann die Überzeugung, dass trotz des von einseitigen Chirurgen als das Extrakt alles Wissens, aller Erkenntnis gepriesenen „Befühlens und Betastens bei der Autopsia in vivo“, für uns auch heute noch vieles mit einem dichten Schleier bedeckt und der Erkenntnis und Erklärung entzogen ist.

Dies wird den auf dem Boden moderner physiologischer Forschung Stehenden nicht in Verwunderung versetzen können!

Denn längst hatte sich hier und dort die Überzeugung aufgedrängt, dass die gangbaren Untersuchungen an der Leiche einen nur notdürftigen Ersatz bilden für dasjenige, was sich am lebensfrischen, funktionstüchtigen Organe abspielt; daher auch die Abweichung Froriеps vom alltäglichen Gange der Untersuchung.

Aber auch das bei der „Autopsia in vivo“ Gesehene stimmt nicht immer mit den physiologischen Thatsachen überein!

Einmal ändern sich mit und nach dem Tode, vor allem am Abdomen, die Spannungsverhältnisse, und zwar nicht nur die äusseren an der Rumpfmuskulatur, sondern auch die inneren, in erster Reihe jene am Zwerchfelle und indirekt wieder die des ganzen Abdomens.

Durch diese Veränderungen, die durch den Wegfall der Bewegungserscheinungen, durch Eleminierung des hydrostatischen und hydrodynamischen Druckes etc. noch weiter gesteigert werden, treten im Abdomen vollständig fremde Bedingungen ein.

Die Grenze zwischen Thoraxraum und Abdomen verschiebt sich zu ungunsten des ersteren; die Retraktion der Lunge steigert dies noch weiter; die Bauchdecken fallen ein, d. h. der intraabdominelle Druck hat wesentliche Veränderungen erfahren.

Wiederum kann es zur Bildung eines so weitgehenden Meteorismus kommen, dass in dem gasegefüllten Hohlraume die Organe eine Verschiebung und damit eine Änderung in Bezug auf gegenseitige Lage und Beeinflussung erleiden.

Speziell die Nieren sinken, wie Landau[1]) zeigte, durch den Wegfall des „indirekten Fixationsfaktores“, nämlich der ansaugenden Wirkung des Zwerchfelles, nach unten und seitlich.

Im Augenblicke aber, wo wir nun das Abdomen öffnen und der atmosphärischen Luft, dem atmosphärischen Drucke Eintritt, bzw. Einfluss auf das Innere, des bis dahin hermetisch verschlossenen Hohlraumes gestatten, verwischen wir den Rest der noch andeutungsweise zu konstatierenden physiologischen Bedingungen mit einem Schlage gänzlich.[1]) [2]) [3])

Denn der labile intraabdominelle Druck stellt nach Repreff „in seiner schwankenden Grösse eine jener vitalen Eigenschaften dar, dank deren der Organismus befähigt ist, sich dem ununterbrochenen Wechsel der Verhältnisse innerhalb und ausserhalb seines Körpers anzupassen.“[4]) — Wagner —.[5])

Bei Operationen können wir weiterhin den Körper fast ausschliesslich nur in horizontaler Lage untersuchen; die durch die Narkose geschaffene Reduktion des Muskeltonus auf die unterste Grenze vitaler Energie andererseits bringt uns den „Leichenverhältnissen“ näher. Ferner sprechen hier mit, die ganz wesentlichen Abänderungen der Blutfülle der Abdominalorgane, vor allem in der massigen Leber, womit Änderungen nicht nur des Volumens, sondern Wechsel in den Beziehungen zu anderen Organen unvermeidlich gegeben sind.

Erscheinen alle diese Faktoren auf den ersten Blick für den Anatomen und Chirurgen weniger bedeutungsvoll, so ändert sich die Sachlage in dem Augenblicke, wo wir uns auf den Boden moderner Pathologie, wie moderner Forschung überhaupt stellen.

---

[1]) Landau, „Die Wanderniere“ Berlin 1881.

[2]) Vgl. Weisker, „Bemerkungen über den sogenannten intraabdominellen Druck“, Schmidts Jahrbücher 1888. Bd. 119, 277 ff.

[3]) Schatz, „Enteroptose und intraabdomineller Druck“, Arch. f. Verdauungskrankheiten, 1898, Bd. 4, S. 101.

[4]) Repreff, Wratsch 1890.

[5]) Wagner, „Über den abdominellen Druck“, ebenda 1888.

Die naturwissenschaftliche Richtung in der Medizin beschränkt sich bekanntlich nicht mehr auf die Betrachtung anatomischer Verhältnisse zur Erklärung von Krankheitserscheinungen!

Ein Zurückbleiben hinter diesen Fortschritten muss es genannt werden, wenn heute noch dem Prinzipe gehuldigt wird: „aus der Kenntnis anatomischer Verhältnisse allein wird die Krankheit und ihre Heilung verständlich!“ [1])

Seitdem wir begonnen haben, physikalische und mathematische Gesetze zur Erklärung physiologischer, wie pathologischer Zustände heranzuziehen, seitdem wir von einer „Statik“ normalliegender, von einer „Dynamik“ verlagerter Organe reden, seitdem wir kurz gesagt auch in der medizinischen Forschung allgemeinen Naturgesetzen und Kraftäusserungen einen Platz gönnen, fassen wir den Begriff des Normalen ebenso anders auf, wie denjenigen des Pathologischen. [2])

Aus dem Toten, Ruhenden ist das sich Bewegende geworden, wie denn Kranksein, ebenso wie Gesundsein als eine Reihe von aufeinanderfolgenden Einzelphasen betrachtet wird.

Bewegungserscheinungen im Inneren zu beobachten, dazu eignet sich die Röntgentechnik in einzig dastehender Art; die Durchleuchtung, die „Röntgenoskopie“ mittels bester Apparate und Röhren, mittels zweckmässiger Hilfsapparate setzt uns instand, die in Betracht kommenden Einzelphasen zu verfolgen.

Andererseits ist es die Photographie, die uns ein willkommenes Hilfsmittel bietet dazu, interessante, typische Einzelphasen zu fixieren.

Röntgenographie.

Nicht immer aber lassen sich die obwaltenden Verhältnisse mittels photographischer Platte eindeutig wiedergeben; wir sind häufig gezwungen, die Schirmpause dort mit heranzuziehen, wo aus äusseren Gründen das Photogramm seinen Wert einbüsst.

Röntgenotypie.

Im folgenden handelt es sich für mich darum, speziell über die normal und pathologisch liegende Niere einige aus der Röntgentechnik erwachsenden Einblicke zu geben.

Dabei sind zu einem Ganzen vereinigt anatomische Thatsachen, topographisch-anatomische Verhältnisse und Lagebeziehungen, wie sie sich aus Körperschnitten ergeben, physiologische Funktionsäusserungen, alles kontrolliert durch die Röntgentechnik, diese kontrolliert durch den klinischen Befund.

1. Das Zwerchfell im Röntgenogramm.

Wenn wir von der Thatsache ausgehen, dass die Nieren hoch unter das Zwerchfell hinaufgeschoben erscheinen, so dass ihre oberen Pole direkt vor dem komplementären Pleurasinus liegen, d. h. vor jener tiefsten Pleura-Exkavation, in welche hinab normaler Weise die Lungen nicht reichen [3]), so zwingen uns diese Lagebeziehungen zunächst, soweit zum Verständnisse des Folgenden nötig, das röntgenologische Verhalten des Zwerchfelles zu skizzieren.

Schon im Durchleuchtungsbilde können wir zumeist das Auslaufen des Zwerchfelles in „Schenkel“ konstatieren; auch das Röntgenogramm stimmt hiermit überein, dass im allgemeinen nur zwei Schenkel zu sehen sind, der dritte aber nicht oder andeutungsweise. (Vgl. Tafel XXXI, Fig. 18.)

Wie anderen Ortes näher ausgeführt wurde, ist es die quere Durchleuchtung, welche demonstriert, dass die beiderseitigen Insertionspunkte der idealen Zwerchfellinie,

[1]) v. Bergmann, Vortrag auf der 71. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte 1899, München. Sitzungsbericht Bd. I, S. 42ff. 1900, Leipzig.

[2]) Vgl. hierzu u.a. Krehl, „Pathologische Physiologie“, 3. Aufl. Leipzig, 1904. Leube, „Spezielle Diagnose innerer Krankheiten“, 1902. Rosemann-Landois, „Physiologie mit besonderer Berücksichtigung der praktischen Medizin“.

[3]) Eichhorst, „Klinische Untersuchungsmethoden“, Kap. II, S. 271ff.

nämlich der sternale einerseits, der lumbale andererseits, beim Stehenden **nicht in einer Horizontalen** liegen. Ferner, dass die beiderseitigen Winkel, der phrenico-kostale bzw. der phrenico-lumbale beim Gesunden, Lebenden weder jemals gleich-hoch stehen, noch dass diese Winkel jemals obliteriert sein können, falls normale Verhältnisse obwalten.

Bei Erhaltung der beiderseitigen Winkel verläuft die ideale Zwerchfellinie vielmehr — auch im Röntgenogramm — derart, dass eine „Sichelform" entsteht; die höher liegende „Spitze" inseriert am Sternum, der tieferstehende „Sichelgriffteil" verläuft gegen die ersten Lendenwirbel. (Vgl. Fig. 3.)

Niemals kommt bei Lebenden, Gesunden jene weite Ausbuchtung des konvexen lumbalen Zwerchfellbogens nach hinten vor, wie er im Tode nach Wegfall des Muskeltonus am Zwerchfelle sich herausbildet.

Durch die normale Lage der Nieren erhält sodann die physiologische Zwerchfellbewegung bei der Atmung ein höchst charakteristisches Aussehen, wie uns die Röntgenoskopie zeigt.

„An einem — ideal gedachten — Bogen wird, bei ungleich hoher Fundamentierung seiner Endpunkte am hinteren, lumbalen Teile eine grössere Zugkraft entfaltet, als im vorderen xiphoiden. Die Kontraktion dieses Bogens muss daher, schon wegen ungleich hoher Lage der beiden Endpunkte derart verlaufen, dass die als aufliegender Pfeil gedachte ‚mittlere Komponente' etwa in der Nabelgegend den Körper verlassen würde." (Vgl. Fig. 3 links.)

„Da die Organe im Abdomen sich aber nur in der Längsachse des Körpers auf- und abwärts bewegen können, so muss das Zwerchfell über diesen Organen so hingleiten, wie ein Seil über eine — auf- und abwärts steigende — Rolle. Die Einzeichnung der diesbezüglichen Kraftrichtungen in dieses Bewegungsschema führt mit mathematischer Sicherheit zu dieser, durch das ‚Parallelogramm der Kräfte' vorgezeichneten Bewegungsform."

Da bei der grösseren Muskelstärke der lumbalen Zwerchfellpartien dieser Teil eine stärkere Kontraktion erfährt, so wird dieser Bewegungstypus noch augenfälliger, wie uns das Röntgenogramm bei querer Durchleuchtung erkennen lässt.

Diese Bewegungsart des Zwerchfelles bringt es mit sich, dass die „Höchste Kuppe der Wölbung" nicht durch einen Punkt dargestellt wird. Vielmehr gleiten die gleichsam vom Sternum herkommenden Punkte der Reihe nach über den Kulminationspunkt, um lumbalwärts weiter zu ziehen.

Diese Erscheinung ist auch von De la Camp[1]) mit anderen Worten konstatiert worden, indem er sagt, „bei der Zwerchfellkontraktion bleibt kein Zwerchfellpunkt an demselben Orte der Peripherie stehen." [2–4])

2. Zur Topographie der Niere.

Den Nierenschatten können wir nur ausnahmsweise im Durchleuchtungsbilde differenzieren und selbst dann niemals mit jener Schärfe, dass es möglich wäre, ganz genau anzugeben, wie sich die Wirbel zur Niere verhalten.

---

[1]) De la Camp, „Beiträge zur Physiologie und Pathologie der Zwerchfellbewegung". Zeitschrift f. Klin. Medizin, Bd. 49, 1903, S. 3 ff.

Derselbe u. R. Östreich, „Anatomie und physikalische Untersuchungsmethoden", Berlin 1905.

[2]) Vgl. hierzu Schürmayer, „Neue Gesichtspunkte in der Diagnosen-Therapie der Cholelithiasis". Vortrag gehalten auf der 71. Vers. der balneologischen Ges. Aachen 1904. Berichte der Hufelandschen Ges. 1904, S. 285 ff.

[3]) Allgemeine med. Centralzeitung 1904, Nr. 19 u. Deutsche Medizinal-Zeitung 1904, Nr. 68.

[4]) „Zur Physiologie und Pathologie der Zwerchfellbewegung." Vortrag geh. auf dem 1. Röntgenkongress 1905. Verhandlungen der Deutschen Röntgengesellschaft I, S. 211.

Wir sind demnach auf das Röntgenogramm angewiesen und müssen uns bei dessen Deutung zunächst vergegenwärtigen, dass unsere Anschauungen über die Form der Niere sich im allgemeinen mit der Wirklichkeit nicht, oder nur teilweise decken. (Vgl. Fig. 2.)

Zondek[1]) sagt daher ganz treffend:

„Von der normalen Gestalt der Niere hat man im allgemeinen nicht die richtige Vorstellung. Die Anatomen erhalten nur Nieren von Individuen, deren Ableben zumeist mehrere Tage zurückliegt, und der pathologische Anatom lenkt seine Aufmerksamkeit im wesentlichen auf die qualitativen Veränderungen."

His[2]) hat unsere Anschauungen zunächst rektifiziert, während Zondek durch Nachprüfung seine Ausstellungen noch erweiterte. Er hebt resumierend u. a. hervor:

„Eine richtige Vorstellung von der gewöhnlichen Gestalt der normalen Niere wird man gewinnen, wenn man sich die Niere mit ihrer stärkeren, konvexen, ventralen Oberfläche und ihrem etwas breiteren oberen Drittel glatt auf den Tisch hingelegt denkt. Wenn man nun den medialen, vorspringenden Teil des oberhalb des Nierenhilus gelegenen Nierengewebes nach vorn, den entsprechenden Teil des unterhalb des Hilus gelegenen Nierengewebes nach hinten drehen würde, so wäre das die Gestalt, welche im allgemeinen die Nieren zeigen."

Es handelt sich hier um Nieren, die mittels Formalin injiziert wurden, also ebenfalls um anatomische Präparate.

In Röntgenogrammen wird aber die Form der Niere noch mehr schwanken, weil man im voraus ja niemals sagen kann, in welcher Lage sich die Niere befand, bzw. welcher ideale Durchschnitt auf die Platte projiziert zu denken ist.

Was nun die Feststellung der Lage der Nieren betrifft, so erscheint sie klinisch sehr wichtig!

Meint doch Riedel, dass in den meisten Fällen die prallgefüllte Gallenblase mit der Niere, d. h. mit der Wanderniere verwechselt würde.

Andererseits ist nach meinen Erfahrungen schon mancher Patient einer Laparatomie unterworfen worden auf Grund der durch Icterus gestützten Diagnose „Cholecystitis"; zum allgemeinen Erstaunen aber handelte es sich thatsächlich um eine verlagerte Niere!

Wenn erst die röntgenologische Diagnose der Topographie der Niere sich mehr eingebürgert haben wird, dann fallen, so hoffe ich, derartige und ähnliche diagnostische Irrtümer endgültig weg.

Vom anatomischen Standpunkte aus aber erscheint es nicht unwichtig, die Röntgenologie darüber entscheiden zu lassen, wo wir den eigentlichen Sitz der Niere zu suchen haben, angesichts der sich zum Teil sehr widersprechenden Behauptungen!

Im Röntgenogramm betrachten wir nun, ganz wie bei einer topographischen Feststellung an der Leiche, den Nierenschatten in seiner Beziehung zur Skelettwirbelsäule, zu den Rippen, zum Darmbeine, andererseits zu den Muskeln, Fascien und Weichteilen seiner Umgebung.

Obenan steht die Bedeutung der 12. Rippe, die auf Bildern ja stets ausgezeichnet differenziert wird, d. h. falls sie am Objekte überhaupt vorhanden ist.

Unter den vielen Variationen der 12. Rippe können wir röntgenologisch sehr gut die zwei in Betracht kommenden Haupttypen erkennen, nämlich die lange, säbelförmige 12. Rippe und die kurze stilettförmige 12. Rippe. (Vgl. Fig. 1.)

Die lange, säbelförmige geht, ganz im Einklange mit den Feststellungen der Anatomen, der 11. parallel und etwa unter einem Winkel von 45° schräg über die, loco classico liegende Niere hinweg, so dass letztere dann von der 11. und 12. Rippe überdeckt wird.

[1]) Zondek, „Die Topographie der Niere und ihre Bedeutung für die Nierenchirurgie". Berlin 1903. Hirschwald.

[2]) His, „Über die Präparate zum Situs viscerorum etc." Arch. f. Anatomie 1878, 53.



Die Länge dieses Rippentypus wird von 7 cm an genommen.

Dem entgegen bildet die kurze, Stilettform zeigende 12. Rippe mit dem Wirbelkörper einen rechten Winkel; sie ist demnach direkt nach aussen gerichtet, deckt also wegen ihrer geringen Länge schon einen erheblich kleineren Teil der Niere. (Vgl. Fig. 1.)

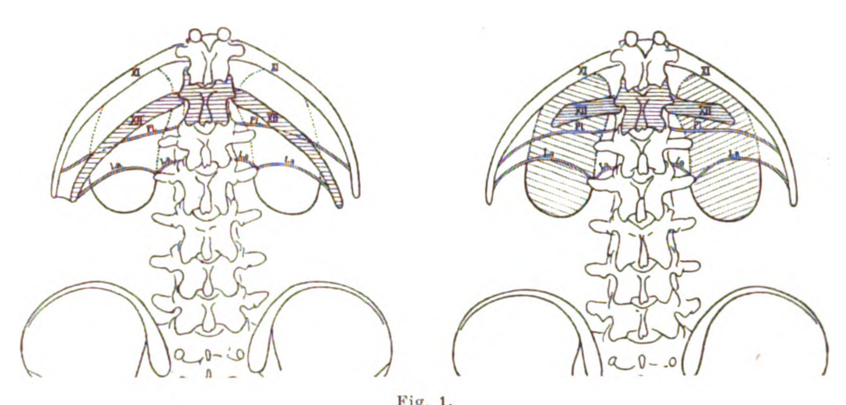


Fig. 1.
Halbschematisches Röntgenbild der „kurzen, stilettförmigen" bezw. der „langen, säbelförmigen" 12. Rippe und deren Beziehung zur Niere.

Selten läuft sie der 11. Rippe parallel! (Vgl. Tafel XXXI, Fig. 11 links.)

Dadurch, dass die 12. Rippe normaliter der Niere möglichst eng anliegt, treten im Röntgenogramm, ganz allgemein gesagt, wenige oder keine Projektionsfehler hervor.

Die 12., eventuell auch die 11. Rippe ist demnach in Röntgenogrammen ein wichtiges Kriterium zur Feststellung der Lage einer Niere.

Dagegen können wir im allgemeinen mit den übrigen Rippen, vor allem mit ihren seitlichen und noch weniger mit deren sternalen Partien etwas anfangen.

Ihre Konfigurationen variieren zu sehr, und andererseits liegen diese Rippenbögen bei der für Nierenaufnahmen typischer Rückenlage zu weit von der Platte entfernt, als dass man irgendwelche Schlüsse durch sie stützen könnte. Werden wir aber in ganz besonderen Fällen gezwungen, eine andere als die Rückenlage zu verwenden, dann verlieren wir zu unserem Nachteile auch sofort die Anhaltspunkte, die sonst von der 12. Rippe ausgehen. (Vgl. Tafel XXXI, Figur 18.)

Was die Wirbelkörper betrifft, so haben jene der Brustwirbel nur dann besondere Bedeutung, wenn die 12. Rippe völlig fehlt, oder äusserst kurz ist.

Von seiten der Lendenwirbel kommen dagegen Anhaltspunkte verschiedener Art; in ihrer Gesamtheit gestatten die Lendenwirbelsäule Schlüsse auf die Gesamtlänge dieses Teiles der Vertebra, andererseits aber ergiebt sich aus der Differenzierung im Röntgenogramm ein Schluss auf die gewählte Expositionszeit. (Vgl. Tafel XXXI, Fig. 20 u. 28.)

Doch ist man oft in der Lage, die gute Differenzierung hier zu opfern, zu gunsten des Nierenschattens; dasselbe gilt noch mehr von den Flügelbeinen, die nur bei Darstellung von Nierensteinen möglichst scharf konturiert sein sollen. Die Lendenwirbel haben aber insofern Bedeutung, als aus ihrem Aussehen auf die Art der Projektion geschlossen werden kann.

Das heisst, die Lage der Processi spinosi wie auch transversi zum Wirbelkörper giebt Aufschluss darüber, wo die Röhre bei der Aufnahme gestanden hat, ob senkrecht über der Niere, ob in der Mittellinie, ob mehr brustwärts oder dem Becken näher, ob seitlich etc.

Ein Vergleich des Nierenschattens in Rücksicht auf diese Einzelheiten, sein Sitz, seine Grösse etc. lehrt dann oftmals, ob unter Berücksichtigung dieser Umstände eine Verlagerung als künstliche, d. h. durch die Technik erzeugte oder pathologische aufzufassen ist.

Was das Darmbein anlangt, so bietet auch dieses für die Technik der Nieren-

photographie, bzw. für vorliegende Nierenphotogramme brauchbare Anhaltspunkte zu Vergleichszwecken.

Dasselbe ist ja in wohl allen Bildern deutlich zu sehen.

Was die Weichteile in der Umgebung der Nieren betrifft, so sprechen wir nur von solchen, die bei Erwachsenen dann noch auf Röntgenogrammen ausgebildet zu sein pflegen, wenn der Nierenschatten gut differenziert erscheint, nicht aber von jenen Muskelzügen und sehnigen Teilen, die nach anatomischen Begriffen dort liegen.

Unter den Muskeln kommt der Psoas major in erster Linie in Betracht, da er hohe diagnostische Bedeutung besitzt. (Vgl. Fig. 2 u. Tafel XXXI, Fig. 11.)

Der nach meinen Röntgenogrammen zu schliessen meist seitlich vom 12. Brustwirbel inserierende Muskel — die weiteren tiefer gelegenen Insertionsstellen treten weniger deutlich hervor — stellt ein starkes, cylindrisches Paket dar und zieht zur Fossa iliaca, indem er die innere Wand der „Nierennische" anatomisch darstellt. Seine enge Beziehung zur Niere ergiebt sich auch aus dem nicht seltenen Vorhandensein einer „Impressio renalis", welch letztere dem Musculus psoas den Charakter eines „Sustentaculum renis" verleiht. — Pirogoff[1]) und Cunningham.[2])

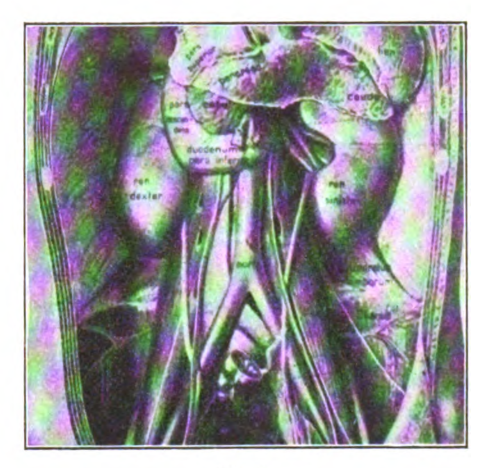


Fig. 2.
Formen und Lage der Nieren, deren Beziehung zum Duodenum und zum Psoas (Leichenstellung).

Der ganze Psoas major, wie vor allem seine äussere Grenze erscheint im Röntgenogramm recht scharf; letztere muss durch ein helles Band getrennt sein, oder ihr darf der untere Nierenpol in der Höhe des 1.—2. Lendenwirbels nur sanft anliegen, wenn die Niere am richtigen Orte sich befindet, d. h. wenn normale Verhältnisse obwalten. (Vgl. Tafel XXXI, Fig. 11 links.)

Da sich nach Schede der Ureter, gleich nach seinem Ursprunge aus dem Nierenbecken an den Psoas anlegt, so gewinnt jene Grenzlinie noch einen weiteren diagnostischen Wert bei diesbezüglichen pathologischen Zuständen. (Fig. 2.)

Dieses Gesetz hat so weitgehende Bedeutung, dass jede Überlagerung der Psoaslinie, jede Einbuchtung höheren Grades an derselben, jedes Verschwinden ihrer Kontur an einer Stelle wertvolle diagnostische Schlüsse gestattet, selbst wenn klinisch bis dahin nichts Abnormes vorzuliegen schien. (Vgl. Tafel XXXI, Fig. 19a; 20.)

Im Röntgenogramm, d. h. neben klarem Nierenschatten kann man bisweilen auch den Quadratus lumborum sehen, auf dem dann die Niere aufliegen muss, wenn sie sich normal verhält; fast gar nicht in Betracht kommt der anatomisch wichtige Sacro-spinalis.

Von Fascien bzw. Ligamenten kommen mitunter die Ligamenta arcuata Halleri in Betracht, d. h. jene Umwandlung des tieferen Blattes der Fascia lumbo-dorsalis, die von dem Körper des 1. Lendenwirbels zu dessen Proc. transversi und von da nach der 12. Rippe ziehen, und verschiedenen Muskelbündeln des Zwerchfelles als Ursprungsstätte dienen. — Récamier —.[3]) (Fig. 1 „la" u. Tafel XXXI, Fig. 28.)

Aus meinen röntgenologischen Untersuchungen habe ich über die Topographie der normal liegenden Niere nun folgendes feststellen können:

---

[1]) Pirogoff, „Anatomia topographica sectionibus per corpus hum. etc." 1859.
[2]) Cunningham, „Delimination of the regions of the abdomen", 1893.
Idem. On the form of the spleen and the kidneys Journ. of Anat. and Phys. norm. and path. 1895.
[3]) Récamier, „Etude sur les rapports du reine". Thes de Paris 1889.

1. Die älteren Angaben über den Sitz der beiden Nieren im allgemeinen bedürfen einer weitgehenden Korrektur; niemals liegen am Lebenden unter normalen Verhältnissen die Nieren so tief, wie dies in den meisten der heute gangbaren Abbildungen reproduziert ist.

Verfolgen wir die Gesamtlitteratur, so ersehen wir aus derselben übrigens, dass im Laufe der Zeit die Nieren nach und nach topographisch immer weiter thorakalwärts verlegt wurden.

Der vermittelnde Standpunkt der Übergangszeit spiegelt sich noch in folgender Darstellung Schedes[1]):

„Die Nieren liegen in der Lendengegend zu beiden Seiten der Wirbelsäule und nehmen jederseits das obere Drittel der sogenannten Fossa lumbalis ein. Normalerweise reichen sie vom oberen Rande des 12. Brustwirbels bis zum unteren Rande des 2. oder auch bis zur Mitte des 3. Lendenwirbels, eine Ausdehnung, die nach Litten oben durch den Dornfortsatz des 11. Brustwirbels, unten durch den des 2. Lendenwirbels markiert wird."

Nach Wolkow und Delitzin verlegen wir die Niere im allgemeinen noch höher und sagen im Sinne der citierten Ansicht Littens:

Für gewöhnlich erstreckt sich die Niere über die Höhe des letzten Brustwirbels und über die zwei obersten Lendenwirbel.

Mitte des 11. Brustwirbels bzw. Mitte des 3. Lendenwirbels sind äusserste Lagen, d. h. schon Ausnahmen.

2. Nach gangbarer Darstellung soll jede dritte rechte Niere tiefer stehen, als die linke; man bringt dies in Beziehung zu der Leber. Indessen hat Pansch[2]) das Unhaltbare dieser Verallgemeinerung dargethan; er fand im Gegenteile, dass jede dritte Niere links tiefer stand.

Entsprechend den vielen individuellen Schwankungen lässt sich aus den Röntgenogrammen kein diesbezügliches Gesetz ableiten.

3. Was das Geschlecht betrifft, so fand Helm[3]) bei 104 Leichen, 70 männlichen und 34 weiblichen, bei Frauen einen Tiefstand um einen halben Wirbelkörper. Die Röntgenogramme scheinen damit übereinzustimmen, doch ergaben sich die Differenzen nur andeutungsweise und inkonstant.

Wahrscheinlich täuscht sich der Anatom dadurch, dass er die Lendenwirbelsäule im ganzen nicht so gut überblicken kann, wie der Röntgenologe.

Bei Frauen schwankt ja die Lendenwirbelsäule, entsprechend der „Taillenform" ungemein, und aus diesen Variationen müssen sich auch solche der Anheftung der Nieren ergeben.

4. Die Grössenverhältnisse der Nieren, wie sie durch Kofmann und Rauber[4]) gegeben sind, haben insofern Interesse, als bei abnormer Grösse eines Nierenschattens sofort angenommen werden darf, dass die Niere weitab von der Platte gelegen habe, also auch eine bauchwärts abweichende Lage hatte, falls die Palpation dasselbe ergiebt.

Zahlenmässig nehmen wir folgende Durchschnittsmasse als normal an:

Rechte Niere . . .	Länge 11,2	Breite 5,6	Dicke 3,8.
Linke Niere	„ 11,8	„ 5,45	„ 3,5.

5. Bestätigt wurde die anatomische Thatsache als richtig, dass Nieren, wenn normal gelegen, lateralwärts von den Processi transv. erscheinen müssen; der untere Nierenpol darf ferner der Psoaslinie nur leicht anliegen; jede weitere Annäherung gegen die Wirbel bedingt ein Verstreichen dieser Linie, oder eine Wellung und ist als pathologisch anzusehen.

---

[1]) Schede im Handbuch der praktischen Chirurgie von Bergmann u. Bruns, 2. Aufl., Stuttgart 1903, 10. Abschnitt, „Vorlesungen und Erkrankungen der Niere", S. 877 ff.

[2]) Pansch, „Über die Lage der Nieren mit besonderer Beziehung zur Perkussion", Arch. f. Anatomie. 1876.

Derselbe: „Über die oberen und unteren Pleuragrenzen." Ebenda 1876.

[3]) Helm, „Zur Topographie der menschlichen Niere". Anatomischer Anz. 1895. Nr. 4.

[4]) Rauber, „Lehrbuch d. Anatomie des Menschen". Leipzig 1892, Bd. 1.

Kofmann, „Chirurgisch-topographische Anatomie der Nieren". Dissertation 1894.

6. Normalerweise muss die Form der Niere annähernd die „typische" sein; Fehlen der Einbuchtung des Hilus spricht schon für eine Drehung, wobei zumeist die hintere Fläche der Wirbelsäule anliegt, während der Hilus gerade nach vorne sieht. (Vgl. Tafel XXXI, Fig. 19a.)

3. Beiträge zur Röntgenologie der Wanderniere.

Verlagerungen der Nieren lassen sich direkt aus den Röntgenogrammen diagnostizieren.

Bringt man die entstandenen Nierenschatten in Beziehung zu den zwölf Rippenbogen, zum Darmbeinkamme, schätzt man die Länge der Lendenwirbelsäule ab, und achtet man schliesslich auf das Aussehen der Psoaslinie, dann können, bei richtigem Röhrenstande, Zweifel nicht auftreten. Auf alle Fälle müssen zwei ganz gleichwertige, gleichlautende Bilder zur Verfügung stehen, soll eine entscheidende Diagnose gestellt werden.

Indirekt lässt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit eine Verlagerung der Nieren schliessen aus dem Aussehen des lumbalen Teiles des Zwerchfellbogens, bzw. aus dem Werte des phrenico-lumbalen Winkels im Sinne des oben Gesagten. (Vgl. Tafel XXXI, Figur 18.)

Hier ist es also die Durchleuchtung, die selbst bei fetten Personen, wo die Photographie versagen kann, noch brauchbare Resultate ergiebt.

Ich bin schon oft auf eine übersehene Nephroptose auf diese Weise aufmerksam geworden und habe mich dann durch eine nach dem Röntgenogramm entsprechend vorgenommene manuelle Untersuchung vom thatsächlichen Obwalten einer Nierensenkung überzeugen können.

Kennt man das typische Aussehen der Zwerchfellinie im seitlichen Röntgenogramm dann fällt jede Abweichung sofort auf (vgl. Fig. 3); entsprechende Durchleuchtung von vorne nach hinten giebt Aufschluss, ob auch das Colon der Magen etc. durch Meteorismus eventuell an einer Gestaltveränderung der Zwerchfellinie beteiligt ist.

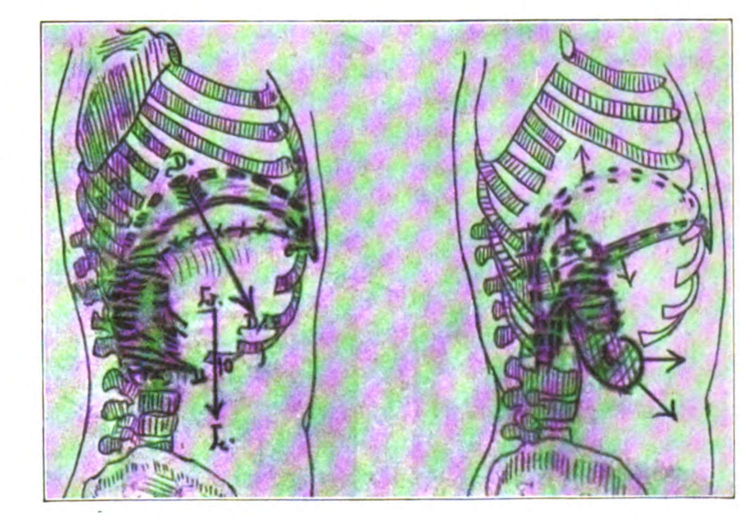


Fig. 3.
Halbschematische Ansicht der Zwerchfellbewegung bei normal liegender rechter Niere; links bei beweglicher, bezw. verlagerter Niere. Bewegung der Niere.

Ist die Niere lose, oder abgewichen, dann fällt es bei seitlicher Durchleuchtung auf, dass der oben erwähnte „Stützpunkt" der idealen Zwerchfellkurve im lumbalen Teile fehlt, oder reduziert ist.

Durch die Hinwegnahme dieses „Stützpunktes" aber ändert sich auch die Zugrichtung und damit im lumbalen Teile die Konfiguration der ganzen Zwerchfellkurve. (Vgl. Fig. 3 rechts.)

Diese Abänderung kann in besonders geeigneten Demonstrationsfällen eine so hochgradige werden, dass der, auch in forcierter, höchster Inspirationsstellung des Zwerchfelles normalerweise immer noch — kurvenartige Verlauf — des Schattens direkt zur Geraden wird.

Es fällt also hiermit die, von der Brusthöhle her betrachtet „konvexe" Gestaltung

hinweg, oder sie wird fast ausgeglichen, so dass die Zwerchfellinie als mehr oder minder gerade „Sehne“ zwischen dem Proc. xiphoideus und der Gegend des 12. Wirbelkörpers ausgespannt erscheint, wenn ad maximum eingeatmet wird. Aber auch in höchster Ausatmung fehlt dem Bogen die sonst starke Krümmung, die bei physiologischen Verhältnissen vom Brustbeine aus als Kurve emporsteigt, um nach hinten, d. h. lumbalwärts sachte abzufallen. (Vgl. Tafel XXXI, Fig. 18.)

Selbstredend sieht man dies ausgeprägt nur am stehenden Objekte!

Bei einseitiger Nierensenkung und schiefer Durchleuchtung erblickt man dann zwei im lumbalen Teile ungleich verlaufende Kurven, wobei die niedriger verlaufende der kranken Seite entspricht.

Projektionsfehler sind durch entsprechende Entfernung der Platte bzw. des Schirms von der Röhre möglichst auszuschliessen.

Trotz der Überlagerung der rechten Niere durch die Leber entstehen bei diesbezüglicher Nierensenkung die gleichen Bilder; liegt wie häufig teilweise Hepatoptose vor, dann erklärt sich diese Erscheinung ohne weiteres.

Nicht so scheint es der Fall zu sein, wenn bei normaler Leberlagerung, oder gar bei Leberschwellung die rechte Niere sich senkt. Und sie tritt aus rein mechanischen Gründen bei Leberschwellung nach unten! nach meinen Erfahrungen in $^1/_3$ der Fälle!

Dass man selbst bei Volumenvergrösserung der Leber aber am lumbalen Zwerchfellbogen die Nephroptose auch rechts erkennen kann, das ergiebt sich aus der Konsistenz der Leber Intra vitam. An sich ist auch entwicklungsgeschichtlich die Form dieses Organs eine derartige dass ein Abguss des zwischen den anderen angrenzenden Organen freigebliebenen Raumes zustande gekommen zu sein scheint.

Entsprechend dem hohen Adaptionsvermögen der lebenden Leber im unverletzten Abdomen kann man bisweilen auch bei Durchleuchtung von vorneher, bzw. an entsprechend im Stehen aufgenommenen Photogrammen die durch Abweichung der rechten Niere, durch Interposition von Därmen etc. geschaffenen Abweichungen sehen.

Bei querer Durchleuchtung bzw. Photographie erkennt man nicht selten im Gesamtschatten der lumbalen Zwerchfellpartie den Nierenschatten als solchen.

Wie erklären sich diese Befunde vom anatomischen Standpunkte aus? Ich meine die weitgehenden Abänderungen des Zwerchfellbogens.

Zunächst muss vergegenwärtigt werden, dass die Nieren ihrerseits in Berührung mit dem dünnsten Teile der hinteren Bauchwand liegen.

Von der Haut her gerechnet treffen wir auf folgende Schichten: Oberflächliches Blatt der Fascia lumbo-dorsalis, M. sacro-spinalis, mittleres Blatt der genannten Fascie, M. quadratus lumborum, tiefes Blatt der Fascie, Massa pararenalis-adiposa, Capsula renis.

Trotz der vielseitigen Beziehung, welche die Nieren zu Fascien, Muskeln, zu den Zwerchfellschenkeln, zu den Gefässen dieser Gegend, zu den anliegenden Organen eingehen, ist ihre Fixation im allgemeinen eine höchst lose; nach Luschka[1]) liegt sie, vorne umgeben von der taschenförmigen Bauchfellduplikatur, andererseits hinten von subperitonealem Zellgewebe, welch letzteres von einer Reihe Autoren, so seitens Sappey, als der eigentliche Befestigungsapparat der Nieren angesehen wird.

Die näheren Einzelheiten, wie sie Simon[2]), Arnold, Langenbek[3]), vor allen aber Zuckerkandel[4]) gefunden hat, interessiert uns hier nicht, ebensowenig wie die „indirekten Fixationsfaktoren“.

---

[1]) Luschka, „Die Lage der Bauchorgane des Menschen“, Karlsruhe 1873.

[2]) Simon, „Chirurgie der Nieren“, Stuttgart 1876.

[3]) Langenbek, „Comment. de struct. periton“. 1872.

[4]) Zuckerkandel, „Über den Fixationsapparat der Nieren“. Med. Jahrbücher 1883.

Dagegen ist zur Erklärung des in Röntgenogrammen zu Sehenden von grosser Bedeutung die Beziehung der Nierenfixationsmittel zu den Ansätzen des Zwerchfelles, ferner zu jenen Bindegewebszügen und Blättern, von denen u. a. etwa vom 2. Lendenwirbel ab die Aorta umschlossen ist.

Die diesbezüglichen mesenterialen Blätter sind so lose und locker, dass bei Nachgeben dieser Befestigungsmittel sogar die Aorta sich senken kann, wie Stiffler[1]) gezeigt hat. — („Aortaptose.")

Wenn also die Nieren sich lockern, dann ist der ganze Fixationsapparat jener Gegend nicht mehr ausreichend, auch dem Zwerchfelle die weitgehende lumbale Befestigung zu gewähren; im Augenblicke aber, wo dies zutrifft, wird bei Kontraktion der Zwerchfellmuskulatur, bzw. infolge der Spannung nunmehr das Zwerchfell, den neuen Bedingungen entsprechend, in seiner Konfiguration abweichen. (Vgl. Taf. XXXI, Fig. 18.)

Andererseits wird die erwähnte Schädigung der Fixationsapparate sich mehr oder minder auch an anderen benachbarten Organen, bzw. an deren abnormen Lage erkennen lassen.

In jenen Fällen nun, wo die Nephroptose nur Teilerscheinung einer „Enteroptose ist, ergiebt die Durchleuchtung schon ganz augenfällige, diagnostisch wichtige Anhaltspunkte.

Das normaliter bei forcierter Atmung mit seiner Kuppe etwa von der Ebene der 4. Rippe bis zur 7. Rippe — Mamillarlinie — sich verschiebende Zwerchfell nimmt nun eine derartige Stellung ein, dass im Zustande höchster Exspiration dessen Kuppe nur an der 6., ja nur an der 7. Rippe steht; ein Aufwärtsrücken bei der Respiration hat nur wenig, oder gar nicht statt. (Fig. 3 links bzw. rechts und Tafel XXXI, Fig. 18.)

Bei querer Durchleuchtung fällt ferner das pathognomische Aussehen des phrenocolumbalen Winkels auf.

Derselbe weicht von seinem normalen Aussehen soweit durch Grössenzunahme ab, dass er 75° und mehr betragen kann, also seinen „spitzwinkligen Charakter" völlig verliert. (Vgl. Fig. 3 rechts.)

In Schulfällen hängt dann der Leib auch weit nabel- und symphysenwärts herab, so dass man sofort den Eindruck gewinnt, dass jene ganze Masse, deren Grenzlinie mit der Zwerchfellinie den unteren Schenkel dieses Winkels zu bilden hat, ventralwärts abgewichen sei.

Bei Patienten, wo die Reposition der gesenkten Därme und Organe sofort möglich wird, genügt ein Druck auf das Abdomen mit der flachen Hand (wobei die andere Hand im Rücken einen Stützpunkt abgiebt), um den phrenico-kostalen Winkel mehr und mehr spitz zu machen, ja, um ihn zur Norm zurückzuführen. Im Augenblicke des Nachlassens dagegen nimmt er wieder die abweichende Form an. („Röntgeno-Palpation.")

Die Röntgentechnik liefert uns demnach Hilfsmomente, mittels derer die klinische Senkung oder Verlagerung der Nieren einwandfrei diagnostiziert werden kann, gleichviel ob sie allein oder mit anderen Organverlagerungen gemeinsam vorhanden sind.

Die Röntgentechnik setzt uns aber ebenso in den Stand, unsere therapeutischen Massnahmen gegen Nierenverlagerungen, wie gegen andere Organdislokationen nachträglich auf ihren Wert zu kontrollieren.

Nach einer Nephrorhaphie können wir uns darüber Gewissheit verschaffen, wie und wo die Niere nun liegt.

Aber auch nach unblutiger manueller Reposition sind wir imstande festzustellen, ob die Niere thatsächlich innerhalb des Recessus liegt, oder seitlich abgewichen, eine solche Lage vortäuscht.

In allen jenen Fällen schliesslich, wo wir durch eine Binde die Korrektur intraabdomineller, pathologischer Verhältnisse anstreben und so indirekt zur Fixation der Nieren bei-

[1]) Stiffler, „Aortaptosis".

tragen, wie dies z. B. bei „Hängebauch" zutrifft, kommen wir ohne Röntgentechnik nicht zu einer richtigen Würdigung der einschläglichen Verhältnisse.

Denn:

„richtig wirkt eine jede Binde, wie sie auch konstruiert sein mag, nur dann, wenn sie der Organsenkung thatsächlich entgegenarbeitet, beispielsweise bei Enteroptose im Röntgenogramm eine Reduktion des zuvor sehr grossen phrenico-lumbalen Winkels am Zwerchfelle erreicht hat. Derselbe, bei weitgehender Organsenkung bis zu einem Rechteck sich vergrössernd, darf normalerweise höchstens um 20° betragen."[1])

Andererseits darf eine Binde nicht so schnüren, dass dieser Winkel verstrichen und die respiratorische Zwerchfellverschiebung völlig sistiert wird.

4. Zur respiratorischen Beweglichkeit der Nieren.

Während man schon längst allgemein anerkannte, dass pathologisch verlagerte Nieren respiratorisch verschiebbar seien, ist auf der anderen Seite nicht einwandfrei dargethan worden, ob jede respiratorische Nierenverschiebung gleichbedeutend mit „pathologischer Erscheinung" sei. Das heisst, die Streitfrage ist noch nicht gelöst, ob eine Verschiebbarkeit der Nieren innerhalb physiologischer Grenzen vorkomme, bzw. vorkommen könne.

Da man heute annimmt, dass eine Wanderniere im späteren Leben erworben werde, also in der grossen Mehrzahl der Fälle nicht kongenital sei, scheint dieser Streitpunkt eigentlich abgethan.

Dem stehen aber eine Reihe von entgegengesetzter Behauptungen gegenüber: „Nach einigen französischen und englischen Autoren, wie Le Dentu[2]) und Quénu[2]) ist freilich die Wanderniere eine kongenitale Anomalie; es sind dies Nieren mit eigenem Mesenterium, dem ‚Mesonephron'".

Andererseits hat Zuckerkandel an vielen Tausenden von Leichen niemals ein „Mesonephron" gefunden.

Ein Heranziehen der Röntgentechnik zur Lösung bzw. Klärung dieser Punkte erscheint demnach nicht unangebracht; andererseits muss ein kurzer Überblick über die ganze Sachlage gegeben werden, um zum Verständnisse der meinerseits unten aufgestellten Theorie zu dienen.

Nach Litten[3]) ist die respiratorische Verschiebung der Nieren etwas Physiologisches; Curschmann[4]) sagt, „die Niere, auch beim gesunden Menschen, wandert"; nach Israel[5]) kann respiratorische Verschiebung bei normal liegenden, wie verlagerten Nieren vorkommen.

Auf der anderen Seite stehen Ewald[6]) und Kuttner[7]), welche eine Verschiebbarkeit normalliegender Nieren bei der Atmung durchweg ableugnen.

Das Leichenexperiment wird sehr erschwert, weil es unmöglich ist, eine der physiologischen nur ähnliche Atmung unter richtiger Zwerchfellentfaltung experimentell an der Leiche zu erzielen.

---

[1]) Vgl. hierzu: Schürmayer, „Die Bedeutung der physikalischen Therapie nach operativen Eingriffen bei Cholelithiasis". Therapeutische Monatshefte v. Liebreich, Heft X. Oktober 1906.

[2]) Quénu, „Rein moble" etc. Bull. de la soc. de chirurg. de Paris 1891.

[3]) Litten, „Über die physikalischen Untersuchungsmethoden der Nieren". Wiener klin. Wochenschr. 1894.

[4]) Curschmann, „Pop. klinische Studien". Deutsches Arch. für klin. Medizin 1894, I.

[5]) Israel, „Über Palpation gesunder und kranker Nieren." Berliner Klin. Wochenschrift 1889.

[6]) Ewald, „Klinik der Verdauungskrankheiten", Bd. 2, 1893, S. 266.

[7]) Kuttner, „Über palpable Nieren". Berl. klin. Wochenschrift 1890.

Die diesbezüglichen Versuche u. a. von Koraniy[1]) beim Menschen, von Hilbert[2]) bei Kaninchen sind demnach nicht einwandfrei.

Dagegen liess sich durch Röntgenuntersuchung unter Verwertung derselben unter den eingangs erwähnten Gesichtspunkten, an meinem grossen Materiale feststellen, dass normalerweise, d. h. beim Fehlen irgendwelcher klinisch-pathologischen Symptome Beweglichkeit der Nieren in engen Grenzen vorkommen kann.

Sie ergiebt sich aus den grossen individuellen Schwankungen des Körperhabitus sowohl, als aus den Schwankungen der Straffheit der fixierenden Gewebe.

Für höhere, als ausgesprochen pathologisch anzusehende Grade der Nierenverlagerungen liessen sich im Röntgenogramm, bzw. durch die Röntgenphotographie recht oft die pathologisch-anatomischen Unterlagen, wie solche in der Beschaffenheit des Brustkorbes, im Aussehen der Wirbelsäule etc. gegeben sind, erkennen, Faktoren, denen nach W. Becher und Lennhoff[3]) grosse Bedeutung zukommt.

Andererseits wiederum führte die Röntgentechnik jeweils zur Erkennung der Ursache, aus welcher die klinischen Symptome entsprangen, die für Nierenverlagerung charakteristisch sind[4]), heute zumeist als „vage nervöse Erscheinungen" angesehen werden, gleich denen bei Enteroptose, führen sie ohne Deutung im Röntgenogramm den Arzt fast stets irre und den Patienten zur Verzweiflung!

Über die erste Gruppe, die pathologisch-anatomischen Unterlagen der Nierenverschiebungen von pathologischer Breite noch einiges!

Im Röntgenogramm erkennt man leicht den paralytischen Thorax, der auf Veränderungen in den „Nierennischen" schliessen lässt; man ist sich auf einen Blick hin klar, ob ein unten enger Thorax besteht; andererseits erhält man, ohne den Becher-Lennhoff-schen „Index" berechnen zu müssen, Aufschluss über die Längenverhältnisse, hauptsächlich des lumbalen Teiles der Wirbelsäule. (Vgl. Tafel XXXI, Fig. 20 u. 28.)

Was nun den Modus betrifft, wie die Niere überhaupt beweglich werden kann, d. h. was für Triebkräfte hierzu nötig sind, so erhellt aus der Röntgenuntersuchung folgendes, was bereits Vanier[5]) auf Grund meiner Befunde publiziert hat:

„Normalerweise sind die im normal gebildeten Recessus, zu beiden Seiten der Wirbelsäule liegenden Nieren keiner Ortsveränderung unterworfen." (Vgl. Fig. 3 links.)

Wird aber, sei es aus konstitutionellen Ursachen, oder durch ein Trauma oder eine der vielen in Betracht kommenden Ursachen die Niere oder das Nierenbecken vergrössert — oder aber verlässt die Niere den sie schützenden Recessus —, dann kann es zu einer Berührung von Punkten des Zwerchfelles kommen, die respiratorisch eine grössere Exkursion machen, als jene lumbalen Zwerchfellpartien es thun, denen die im Recessus sitzenden Nieren anliegen. (Vgl. Fig. 3 rechts.)

Nichtfixierte, oder nicht normal liegende, pathologisch vergrösserte Nieren können daher aus anatomischen und mechanischen Gründen respiratorisch verschiebbar werden; dies noch mehr, wenn es zur Interposition von Darmschlingen kommt.

Die Zwischenlagerung von Darmschlingen aber, sowie die Auftreibung solcher durch Gase bei dieser abnormen Lage sind fast ständige Erscheinungen, wenn Nieren stärker disloziert werden.

In Bezug auf jene Momente, die im alltäglichen Leben eine Beweglichkeit der Niere erzeugen können, lässt sich nach dem oben Gegebenen folgendes sagen:

[1]) v. Koraniy, „Der Einfluss der Kleidung auf die Entstehung der Wanderniere bei Frauen". Berliner klin. Wochenschrift 1890.

[2]) Hilbert, „Über palpable und bewegliche Nieren". Deutsches Arch. f. klin. Medizin, 1872.

[3]) Becher u. Lennhoff, Deutsche Medizinische Wochenschrift 1894.

[4]) Bemerkung: Die Behauptung Quinckes, dass Ren mobilis keine Symptome mache, erscheint nach meinen weitgehenden Untersuchungen unzutreffend! Vgl. Therapie der Gegenwart 1905, Nr. 1.

[5]) Vanier, Étude redioscopique de la function respiratoire. Paris 1905. Steinheils Verlag.



Nicht nur Einflüsse von aussen her, auch solche, die am Zwerchfelle eine heftige Erschütterung oder Überspannung bedingen, können zur Lockerung der lumbalen Insertion des Zwerchfelles und indirekt zu jenen der lumbalen Fixationsmittel einer oder beider Nieren führen.

Vom einfachen Hustenstosse[1]), der nach Sachlage zu stürmisch war, bis zum Heben schwerer Lasten mit äusserster Anspannung der langen Rückenmuskeln und des Zwerchfelles bei Glottisschluss, kommen deren viele vor.

Spannen sich andererseits bei fixiertem Becken die Rückenmuskeln plötzlich oder ruckweise an, wirken gar beide Momente gemeinsam gleichzeitig, dann wird es wohl verständlich, dass hieraus sich Lockerungen und Lösungen der Nieren entwickeln können.

5. Zur Kenntnis der „Dynamik" der sich bewegenden und der verlagerten Niere.

Ist auch nicht jede verlagerte Niere eine Wanderniere, nicht jede bewegliche eine wandernde, so werden die mathematischen Gesetze doch wohl zumeist dieselben sein, nach denen die Bewegung in einem gewissen Stadium erfolgte, oder erfolgen wird und muss! Dies gilt vor allem von denjenigen Anfangsstadien, wo sich die Adnexe noch nicht weitgehend verlängert haben.

Sind aber an den Fixationsapparaten der Nieren Verhältnisse eingetreten, welche eine weitergehende Beweglichkeit erlauben, dann müssen die Nieren bei ihrer weiteren Wanderung jene Richtung einnehmen, welche ihnen durch die aus den verschiedenen Kräften resultierenden Komponente vorgezeichnet ist.

Fig. 4.
Beziehung der rechten Niere zur Leber, Duodenum, Gallenblase, zum Psoas und den Därmen. „Leichenstellung."

Als treibende Kraft kommt in Betracht, da der Mensch von 24 Stunden sich im allgemeinen wohl 16—18 in senkrechter Stellung befindet, die Schwerkraft, wenn Nieren sich verlagern.

Als Bahn die retrognaten Gewebe und Muskeln, vor allem aber der Psoas major als schiefe Ebene. (Vgl. Fig. 2 u. 4.)

Mit absoluter Deutlichkeit lassen sich die diesbezüglichen Verhältnisse an der rechten Niere deduzieren.

Sie ist es ja auch, die sich bei Schwellung der Leber, sei es zeitweilig, sei es dauernd nach abwärts verlagert.

Denn jenes Stadium, das wir als „Stasis venae portarum" klinisch von der eigentlichen Cholelithiasis trennen, ist in Wirklichkeit nichts weiter, als die erste Stufe dieser Krankheit, wie ich durch fortlaufende Untersuchungen an einem Materiale von über viertausend Fällen einwandfrei festgestellt habe, nämlich durch die ständige Anwendung der Röntgentechnik.

Dieses Nachgeben der Niere gegenüber der schwellenden Leber erklärt sich aus physikalischen Gesetzen sehr leicht!

An Gefrierschnitten ersehen wir, dass die hier getroffene, rechte Niere zum grössten Teile überlagert wird von der Leber.

---

[1]) Oppenholzer, „Über bewegliche Nieren". Wiener klin. Wochenschrift 1859.

Zum Ausweichen bleibt nur ein enger Spalt nach unten zu; hier aber bildet der Psoas major die erwähnte schiefe Ebene. (Vgl. auch Fig. 4.)

Bei einem Drucke, ausgehend von der — geschwellten — Leber, oder von dem Zwerchfelle, oder von beiden zugleich, muss die Niere nach abwärts ausweichen und auf dem Psoas hin, also nabelwärts sich bewegen, falls ihre Bewegung durch starke Fixation nicht unmöglich gemacht ist.

Zugleich jedoch bei der ventralwärts gerichteten Abwärtsbewegung unterliegt die Niere dem Zuge der eigenen Blutgefässe; diese erlauben einzig eine Bewegung um einen Ruhepunkt, der ihrem Abgange aus den grossen Gefässstämmen entspricht. Die Verzweigung der Nierengefässe wiederum garantiert, dass die Lage der Niere zu diesen Gefässen eine senkrechte bleibt.

Die maximalste Bewegungsmöglichkeit erscheint demnach dadurch gegeben, wenn die Nierengefässe auf den grossen Stämmen herabziehen, und wenn quer die Niere daran, nahe der Mittellinie des Abdomen, hängt.

In der Mitte angelangt, wird die Niere durch die Wirbelkörper noch weiterhin ventralwärts geschoben.

Es stellen sich aber auf diesem Wege andere Hindernisse schon frühe entgegen!

Diese gehen aus u. a. vom Colon, von den übrigen Därmen, von der Leber, vom Magen, von den Mesenterien etc.

Im allgemeinen steht der tiefste Punkt bei beginnenden Nierenverlagerungen so, dass man die unteren Nierenpole zu beiden Seiten etwa vom Nabel fühlt. Da die der vorderen Bauchwand sich nähernde Niere auch röntgenoskopisch mehr sichtbar wird, kann man vor allem bei mageren Individuen hier den Schatten häufig recht deutlich sehen. Die „kombinierte Untersuchung" ergiebt dann sofort die Anwesenheit eines „Tumors" an jener Stelle, und die Diagnose lässt sich leicht stellen.

Nur in ganz exquisiten Fällen kommen — bei längerem Bestande des Leidens — weitere Verschiebungen vor, die dadurch an ihrer Gesetzmässigkeit verloren haben, dass sich Gefässe und Nerven der Nieren mehr verlängerten.

Man kann dann — wie in einem meiner Fälle[1]) — die Niere als Tumor auf dem Cöcum finden; in diesem Falle sollte „wegen malignem Tumor des Cöcum" operiert werden, als die röntgenologische Untersuchung den Sachverhalt aufklärte, welche bei der ersten, Jahre zurückliegenden Untersuchung noch nicht zur Verfügung gestanden hatte.

Andererseits liegt eine intra vitam beweglich gewordene Niere nicht selten zwischen Nabel und Symphyse und kann dann — wenn die Anamnese lückenhaft ist — als eine typisch „kongenitale" angesehen werden.

Wieder in einem anderen Falle schien die Indikation zu einer Pylorusoperation wegen vermutlich maligner Neubildung bei einer damals, 1898, bereits 62jährigen Patientin gegeben, als das Photogramm in Bauchlage einen so deutlichen Nierenschatten lieferte, dass die nachträgliche Untersuchung des durch fortgesetzte Clysmata gasefreien Leibes einwandfrei „Wanderniere" diagnostizieren liess. Der weitere Verlauf ergab die Richtigkeit, und die Patientin lebt noch heute!

Es mag hier angefügt werden, dass angesichts der mit Nierenverlagerung klinisch häufigen verbundenen Abmagerung leicht eine Niere bzw. deren Schatten als „Tumor", noch häufiger als „maligner Tumor" angesehen werden kann. Bei intermittierender Hydronephrose liegt es nahe, an „Nierentumor" zu denken, wenn man eine, sei es normaler liegende, sei es ausgiebig verlagerte Niere mit höckerigen Konturen in der Photographie vor sich hat und den klinischen Verlauf ausser acht lässt.

In diesen, wie überhaupt allen Fällen muss die klinische Untersuchung mit der durch Röntgenstrahlen Hand in Hand gehen; andererseits ersieht man durch

[1]) Schürmayer, „Zur Kenntnis der Wanderniere". Ärztlicher Praktiker 1898.



diese Andeutung, wie weitgehende Irrtümer entstehen können, wenn Kranke seitens des Arztes oder Chirurgen einfach „zur Durchleuchtung“ geschickt werden und die gewonnenen Photogramme, ohne Würdigung der Einzelheiten, auch des Durchleuchtungsbildes an sich zu diagnostischen Schlüssen verwendet werden.

6. Weitere Folgen der abnormen Lage der Nieren.

Aus den Gefrierschnitten ergeben sich noch einige weitere Folgen verlagerter Nieren, die für die Klinik nicht unwichtig sind.

Obenan steht die nahe Beziehung der tiefer tretenden Niere rechts zur Leber und Gallenblase; dass dadurch ein direkter (vgl. Fig. 5) Druck auf die Gallenblase entstehen kann, dass ein Katarrh mit den Symptomen einer Cholelithiasis zu resultieren vermag, dafür fehlt es nicht an Belegen. Wir wissen heute auch, dass Icterus sehr häufig die Begleiterscheinung der Nephroptose darstellt, während derselbe bisher stets als für Cholelithiasis charakteristisch bezeichnet wurde. (Vgl. auch Fig. 4 links.)

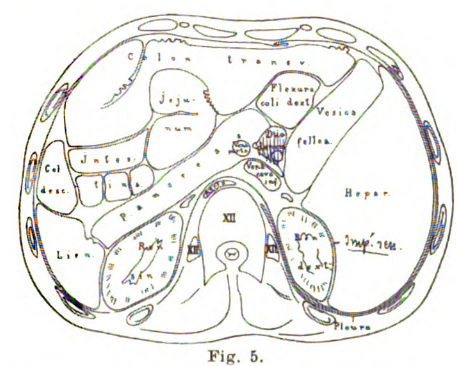


Fig. 5.

Leichenschnitt. Beziehung der Niere zum komplementären Pleurasinus, zur Leber, zur ektasierten Gallenblase etc.

Die Diagnose „Wanderniere“ wird demnach auch von diesen Gesichtspunkten aus wertvoll sein, wenn gleich für viele Fälle Nierenverlagerung der Begriff „migrans“ nicht strikte zutrifft. Denn viele dieser Nieren sind durch Adhäsionen fixiert, was der röntgenologischen Diagnose keinen Eintrag tut!

Oftmals auch ist die Ursache einer „Magenneurose“ auf den Druck einer linksseitigen, verlagerten Niere zurückzuführen, oftmals eine hochgradige Obstipation auf den mechanischen, stenosierenden Druck, den eine rechte Wanderniere auf das Colon adscendens oder transversum ausübt.

Oftmals auch wurde „Cysticusstein“ diagnostiziert, eine Operation als allein indiziert vorgeschlagen — und gerade in diesen Fällen handelte es sich um nichts weiteres, als um eine dislozierte, mechanisch wirkende Niere, wie ich einwandfrei feststellte und wie der klinische Verlauf bewies.

Bei der Vielseitigkeit der hierbei auftretenden „ausstrahlenden“ subjektiven Empfindungen der Patienten kommen überhaupt die weitgehendsten Täuschungen und Irrtümer vor, ein Grund der uns nahelegt, das in der Röntgentechnik zu findende diagnostische Hilfsmittel niemals unbenützt zu lassen, wenn die Diagnose in dubio ist.

Erklärung zu den Abbildungen auf Tafel XXXI.

NB. Die von den Diapositiven abgenommenen Bilder haben infolge ihrer Weichheit an Deutlichkeit verloren, im Gegensatze zur Original-Röntgenplatte; bei Betrachtung auf grössere Entfernung, etwa 50 cm, tritt der Kontrast indessen mehr hervor.

Die Numerierung geschah irrtümlich nach den Nummern des Diapositivs.

Fig. 11. Rückenansicht. Beiderseitige Nierensenkung.

Links: Erstes Stadium beginnender Senkung mit noch wenig veränderter Psoaslinie.

Rechts: Starke Dislocation der durch Hydronephrose vergrösserten Niere bis in die Ebene des vierten Lendenwirbels.

Leichte Axendrehung. Psoaslinie oben vollständig verstrichen, unten gewellt.

„Parallelgehende Stilettform“ der linken 12. Rippe.

Fig. 19a. Rückenansicht. Axendrehung der linken, nur wenig gesenkten Niere vollständig; Hylus und Ureter direkt nach aussen gerichtet; Psoaslinie vollständig deformiert, oben ganz fehlend.

Fig. 18. Ansicht von links seitlich. Enteroptose bei Exspirationsstellung des Zwerchfells; beiderseitige Nephroptose. Phrenico-costaler Winkel vollständig verschwunden bzw. zu 90 Grad; phrenico-lumbaler Winkel sehr vergrössert.

Linke Zwerchfellkuppe enthält als dunklen Plaque den Schatten der linken Niere, deren Lage relativ zum Zwerchfelle dieselbe ist wie in Fig. 28, d. h. in spitzwinkliger Position. Diese dunkle Zone markiert auf dem Photogramm auch den Verlauf der linken — stomachalen — Zwerchfellkuppe, der helle Fleck daneben dagegen die zentrale Einbuchtung des Zwerchfells.

Infolge der starken Senkung der Zwerchfellkuppe tritt vollständige Veränderung des Herzschattens ein, der trichterförmige Form hat.

Blickrichtung: Scapularlinie nach rechter Mammillarlinie.

Fig. 28. Rückenansicht. Linke Niere, durch Hydronephrose stark vergrössert, durch den Meteorismus des Abdomens extrem thorakalwärts gedrängt; Zwerchfell in Exspirationsstellung. Durch Axendrehung Hylus der Niere nach aussen gedreht.

Fig. 20. Rückenansicht. Paralytischer Thorax, beiderseits hochgradige Nierensenkung, rechts bis in die Ebene des Darmbeinkammes. Psoaslinie beiderseits deformiert.

Rachitische Symptome an den Knochen; 12. Rippe links „säbelförmig", lang; rechts, zugleich mit der 11. verkümmert; 11. Rippe verlagert; 12. ohne typische Stilettform.

Deutliche Skoliose, bzw. Kypho-Skoliose der unteren Lendenwirbelsäule, aus dem Verlaufe der Dornfortsätze zu ersehen. Erster Lendenwirbel mit so starken Proc. trans., dass diese wie 13. Rippen von Stilettform aussehen.

Zur photographischen Technik.

Die Mehrzahl der 40 Photogramme, die als Grundlage zu den vorstehenden Betrachtungen dienten, sind im Liegen aufgenommen, nur wenige im Stehen — wie Fig. 18.

Bei erstgenannten stets Albers-Schönbergsche Kompressionsblende, ohne welche die Psoaslinie und Nierenschatten überhaupt nicht darstellbar sind.

Blendengrösse meist 9 cm; Entfernung der Antikathode der Müller-Röhre mit Wasserkühlung bzw. der Voltohm-Eisenröhre, mittelweich, von der photographischen Platte ca. 50 cm. Zwei Apparate:

a) Apparat von Kohl mit Walterschaltung, 45 cm. F. L. 220 Volt Gleichstrom. Wehnelt: langer Stift; Walter: „mittelweich". Prim. Stromstärke 10 Ampère, sekundäre Leistung = 20 M. A., gemessen mit Ruhmers „Röntgenmessröhre Nr. 7".

b) Apparat von Seifert & Co. mit Walterschaltung, Stellung 3—4, also „mittelweich". Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer, 110 Volt Gleichstrom. Prim. 10—12 Ampère, ca. 40—60 Volt.

Photographische Platten: Vorwiegend „Jahr-Röntgenplatten" bzw. „Apollo-Röntgenplatten". Auch Schleussner Röntgenplatten, doch unzuverlässig.

Entwicklung. Glycin-Stand bzw Zeitentwicklung; Stammlösung modifiziezte Albers-Schönbergsche Mischung 1:10; bei Zeitentwicklung 1:5 Wasser Temperatur stets 20° C. Zuletzt Zusatz von einem Fünftel Hydrochinon zur Stammlösung an Stelle eines Fünftels des Glycins. Keine Nachhilfe an den Platten; Diapositive mittels Jahrplatten.

Correspondenzen.[1])

Deutsche Röntgen-Gesellschaft.

Der dritte Kongress der Deutschen Röntgen-Gesellschaft findet am

Oster-Montag, den 1. April 1907

in Berlin im Langenbeckhause statt. Für die Wahl dieses Tages war der Gesichtspunkt massgebend, den Teilnehmern den Besuch des am 2. April tagenden Orthopäden-Kongresses und des am 3. April beginnenden Chirurgen-Kongresses zu ermöglichen.

Die Ausschusssitzung findet am Sonntag, den 31. März, 8 Uhr abends präzise, die Geschäfts- und Eröffnungssitzung am Montag, den 1. April, 9 Uhr morgens präzise statt.

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und, soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

Zur Diskussion steht das Thema:

„Welchen Einfluss hat die Röntgendiagnostik auf die Erkennung der Knochenbrüche gehabt?"

Das Referat hat Herr Professor Dr. Oberst-Halle, das Korreferat Herr Dr. Immelmann-Berlin gütigst übernommen. Anfragen sind an den derzeitigen Vorsitzenden Dr. Albers-Schönberg, Hamburg, Klopstockstrasse 10, zu richten.

Anmeldungen von Vorträgen oder Demonstrationen sind möglichst frühzeitig (spätestens bis 1. März 1907) bei dem I. Schriftführer der Gesellschaft, Herrn Dr. Max Immelmann, Berlin, Lützowstr. 72, einzureichen.

Hamburg, Januar 1907.

H. Albers-Schönberg, Vorsitzender.

Unter dem Vorsitze des Herrn Geheimrat von Leyden aus Berlin findet vom 15.—18. April 1907 der **24. Kongress für innere Medizin in Wiesbaden** statt.

Am ersten Sitzungstage: Montag, den 15. April 1907 soll folgendes Referatthema zur Verhandlung kommen: **Neuralgien und ihre Behandlung**. Referent: Herr Schultze (Bonn).

Folgende Vorträge sind bereits angemeldet:

Herr Huismans (Köln): Ein Beitrag zur pathologischen Anatomie der Tay-Sachsschen familiären amaurotischen Idiotie.

„ v. Jaksch (Prag): Über chronische Mangantoxicosen.

„ Treupel (Frankfurt a. M.): Der gegenwärtige Stand der Lehre der Perkussion des Herzens.

„ Franze (Bad Nauheim); Demonstration einer durchsichtigen Zeichenebene für Orthodiagraphie.

„ C. Hirsch (Leipzig) und W. Spalteholz (Leipzig): Coronarkreislauf und Herzmuskel, anatomische und experimentelle Untersuchungen.

„ Ed. Müller (Breslau): Das proteolytische Leukocytenferment und sein Antiferment.

„ Ed. Müller (Breslau) und Herr Jochmann (Berlin): Demonstration einer einfachen Methode zum Nachweise proteolytischer Fermentwirkungen.

Anmeldung von Vorträgen nimmt entgegen

Wiesbaden, Parkstrasse 13. Geh. Sanitätsrat Dr. Emil Pfeiffer.
Ständiger Sekretär des Kongresses für Innere Medizin.

„In der trefflichen Arbeit der Herrn Kollegen Matthias und Fett, auf S. 201 der Novembernummer der Fortschritte findet sich die Bemerkung, dass ich in meinem Lehrbuch — Roentgen Ray Diagnosis and Therapy — (D. Appleton & Co., New York u. London) den röntgenologischen Nachweis von Gallensteinen vermittelst meiner Technik als etwas in allen Fällen Erreichbares fordere. Dies beruht auf einem Irrtum, denn wenn man auch die Sprache Shakespeares in der allerliberalsten Weise verdeutelt, so kann man diese frohe Botschaft, der gewiss der Glaube fehlen würde, schwer herausmodulieren. Ich habe im Gegenteil stets hervorzuheben gesucht, dass die Darstellung von Gallensteinen nur ausnahmsweise gelingt, dass die Methode schwierig und unvollkommen und ein negativer Befund völlig nichtssagend ist. Andererseits halte ich es für angebracht, in jedem verdächtigen Falle der Röntgenmethode eine Chance zu bieten. Wenn ein Arzt, welcher genug Geduld besitzt, das Verfahren überwacht anstatt es dem Optiker oder Mechaniker hochtrabenden Sinnes zu überlassen, so werden sich die positiven Befunde ganz gewiss erheblich mehren.

New York d. 14./XII. 06. Carl Beck.

Metzner hat in den „Correspondenzen" Heft 4 vom 29. November 1906 auf den mangelnden Wert „plastischer Röntgenbilder" hingewiesen und um möglichst weitgehende Publikation dieses Hinweises ersucht, damit endlich diesem Unfug, wie er sich sehr richtig ausdrückt, gesteuert wird. Ich möchte darauf aufmerksam machen, dass ich schon im vergangenen Sommer in einer Sitzung des Ärztlichen Vereins Nürnberg (Offizielles Protokoll der Sitzung vom 16. August 1906, abgedruckt in der M. M. W. 1906, S. 1988) mich in gleichem Sinne ausgesprochen habe; ich führte damals aus: „Wenn man sich aber ihre Herstellungsweise vergegenwärtigt, sieht man, dass es sich eigentlich um etwas ganz Wertloses handelt . . . . . . Ich möchte dem Verfahren jeden praktischen Wert absprechen. Denn es stellt nur eine technische Spielerei dar, die die für die Diagnostik wichtige Bildschärfe nur verschleiert." Theodor R. Schilling.

Bücherbesprechungen.

Transactions of the American Roentgen Ray Society Sixth Annual Meeting.

Maryland, September 28, 29, 30, 1905. (Press Murdoch, Kerr & Co., Pittsburgh, Pa. 1905.)

Das 224 Seiten starke Buch enthält eine Reihe sehr interessanter und bedeutsamer Arbeiten aus dem Gesamtgebiete der Röntgenologie. Der Röntgentherapie ist ein besonders breiter Spielraum gelassen. Zahlreiche Einzelheiten aus der Therapie der Tumoren, der Hautkrankheiten und der Blutkrankheiten finden eine eingehendere Erörterung. Auch die Dosierungsfrage wird angeschnitten, wie überhaupt der gegenwärtige Stand der Röntgentherapie eine eingehende Würdigung findet. Von den übrigen Arbeiten sei besonders eine über die Erkrankung des Magendarmkanals hervorgehoben, desgleichen eine über die Röntgendiagnose der Lungenerkrankungen.

Ein eingehendes Studium des Buches ist allen Röntgenologen dringend zu empfehlen.

Silberberg (Breslau).

P. Lenard: **Über Kathodenstrahlen.** Nobel-Vorlesung. Leipzig 1906. J. A. Barth.

Verf. hält es jetzt für ausgemacht, dass die Kathodenstrahlen nicht, wie man noch vor gar nicht langer Zeit allgemein annahm, elektrisch geladene Massenteilchen sondern immaterielle Vorgänge im Äther sind. Er bezeichnet sie deshalb als „geschleuderte Zustandszentren" oder auch einfach als geschleuderte Elektrizität selbst. Hier sei das gefunden, was die Physiker zu Coulombs Zeiten das elektrische Fluidum nannten, was aber Faraday und Maxwell geleugnet hatten, da sie nur elektrische Kräfte und Kraftfelder, nicht aber die Elektrizität selbst anerkannten. Die Masse, die man vor kurzem den Strahlen beilegte, sei nur eine scheinbare, eine sog. elektromagnetische, insofern ja jeder elektrische Strom mit einem magnetischen Felde verbunden sei und infolgedessen auch stets eine bestimmte Trägheit besitze, eine Eigenschaft, die sich ja z. B. so offenkundig beim Induktionsapparat im Momente der Unterbrechung des primären Stromes äussert: auch die in diesem Augenblick in der primären und sekundären Spule dieses Apparates auftretenden Induktionsvorgänge sind nämlich nichts anderes als Trägheitswirkungen des magnetischen Feldes desselben. Die Elektrizität als solche ist nun aber nach dem Verf. nur als negative bekannt, denn positive Ladungen kommen nur in Verbindung mit materiellen Atomen oder Molekülen vor. Man hat daher in diesem Falle wohl anzunehmen, dass ein solches Massenteilchen lediglich deshalb positiv geladen ist, weil es ein oder mehrere negative Zustandszentren verloren hat.

Die Entstehung der Kathodenstrahlen in der Entladungsröhre soll nach dem Verf. in der Weise vor sich gehen, dass durch eine Wirkung der unter dem Einflusse der elektrischen Kräfte stehenden Gasmoleküle auf das Elektrodenmetall die negativen Zustandszentren oder „Elektronen", wie man sie ja gewöhnlich nennt, aus dem letzteren herausgezogen werden. Sobald sie frei sind, unterliegen sie lediglich den elektrischen Kräften des Feldes vor der Kathode, und von diesem allein hängt auch ihre Geschwindigkeit ab. Bei 30000 Volt z. B. beträgt die letztere ca. $^1/_3$ der Lichtgeschwindigkeit.

Es giebt aber auch sehr viel langsamere Elektronen. Dieselben entstehen, wie zuerst vom Verf. entdeckt wurde, beim Auftreffen von ultraviolettem Licht auf eine im höchsten Vakuum befindliche Metallplatte. Dabei ist die Geschwindigkeit derselben in diesem Falle unabhängig von der Intensität des auffallenden Lichtes, so dass dieses also nur auslösend wirken und die eigentliche Abschleuderung durch die atomistischen Kräfte der Metallteilchen bewirkt werden muss. Diese Kräfte müssen enorm sein, wie einesteils aus der ungeheuren Geschwindigkeit der abgeschleuderten Teilchen und andererseits auch daraus hervorgeht, dass derartige Teilchen trotz ihrer enormen Geschwindigkeit doch beim Passieren durch materielle Stoffe stark diffundiert, d. h. von den elektrischen Kräften der Atome stark beeinflusst werden. Auch die radioaktiven Vorgänge beweisen es ja, dass in den Atomen elektrische Felder von geradezu ungeheurer Energie vorhanden sind.

Ebenso stellen die sekundären Kathodenstrahlen nach dem Verf. nicht lediglich einen Teil der Energie der primären dar, sondern sollen eine Folge der von den letzteren in den materiellen Atomen verursachten Störungen sein. Danach könnten die ersteren also auch wohl mal erheblich grössere Energiemengen enthalten als die letzteren, eine Thatsache, die aber bisher kaum irgendwo festgestellt sein dürfte.

Walter (Hamburg).

J. R. Rydberg: **Elektron, der erste Grundstoff.** Lund/Berlin 1906.

Verfasser, der sich besonders auf dem Gebiete der theoretischen Spektralanalyse einen Namen gemacht hat, kommt in der vorliegenden, sehr beachtenswerten Schrift zu einer Vorstellung über die Natur der Elektronen, welche sich von der bisherigen Auffassung dieser so rätselvollen Gebilde der modernen Elektrizitätslehre ganz wesentlich unterscheidet. Denn, während z. B. Lenard in seiner oben

referierten Nobelvorlesung die Elektronen als reine Elektrizität — ohne materielle Unterlage — ansieht, führt Verfasser verschiedene sehr plausible Gründe dafür an, dass wir hier doch nur gewöhnliche Materie, wenn auch freilich aus einer besonderen Art chemischer Atome von sehr kleiner Masse bestehend, vor uns haben. Für das Atomgewicht dieses somit angenommenen neuen chemischen Elementes, dem vom Verfasser der Name „Elektron" — mit dem Ton auf der vorletzten Silbe, nach Analogie von Argon, Neon u. s. w. — gegeben und das einfach mit dem Buchstaben E bezeichnet wird, ergiebt sich nämlich nach den bekannten Versuchen über das Verhalten der Elektronen (Kathodenstrahlen u. s. w.) in magnetischen und elektrostatischen Feldern nur die kleine Grösse 0,001043, so dass man es also schon aus diesem Grunde mit einer Materie von ganz besonderer Art zu thun hat.

Ferner weist nun aber Verfasser auf Grund gewisser sehr einfacher zahlentheoretischer Betrachtungen nach, dass das neue Element in dem bekannten periodischen System der Elemente an die Spitze derjenigen Reihe zu stellen ist, zu welcher die Grundstoffe Sauerstoff, Schwefel u. s. w. gehören, so dass demnach dem Elemente E die Eigenschaften des Sauerstoffs, also z. B. seine stark elektronegative Natur und seine grosse chemische Verwandtschaft zu andern Stoffen, in erheblich potenziertem Masse zukommen müssen. Dies trifft nun — vom Standpunkte des Verfassers aus — auch thatsächlich zu, denn einerseits sind die Atome des Elektrons dort, wo sie frei auftreten, also z. B. in den Kathodenstrahlen, stets negativ geladen, und andererseits folgt auch z. B. aus der Thatsache, dass alle Gase inonisiert werden oder also Elektronen abgeben können, auf Grund dieser Anschauung weiter, dass alle diese Gase in Wirklichkeit gar keine reinen Gase, sondern Verbindungen der letzteren mit dem Elemente E sind. Derartige Verbindungen nennt R. „Elektride" — nach Analogie von Oxyde, Sulfide etc. Auch die gewöhnlichen Metalle würden hiernach gar keine chemischen Elemente, sondern Elektride der entsprechenden Grundstoffe darstellen; denn die neuerdings allgemein angenommene Anschauung, dass die Eigenschaft der Metalle, den elektrischen Strom zu leiten, auf die Anwesenheit von Elektronen in den Metallatomen zurückzuführen ist, wäre von des Verfassers Standpunkt aus offenbar so zu verstehen, dass man es hier einfach mit Elektronverbindungen der betreffenden Elemente zu thun hat.

Die neuerdings in der Physik soviel erörterte Thatsache ferner, dass die Masse der Elektronen mit der Geschwindigkeit derselben veränderlich ist, erklärt sich, wie ja auch sonst schon vielfach angenommen wurde, dadurch, dass zu der wirklichen Masse noch eine sogenannte scheinbare, oder elektromagnetische Masse hinzukommt, da ein solches elektrisch geladenes und sich mit sehr grosser Geschwindigkeit bewegendes Teilchen einem elektrischen Strome gleichwertig ist und als solcher auch ein magnetisches Feld erzeugt, das seinerseits wieder die bekannte Trägheit besitzt. Bei den Atomen anderer Elemente braucht man deshalb noch nichts ähnliches zu erwarten, da man ja bis jetzt noch keine Mittel kennt, um ihnen so grosse Geschwindigkeiten zu erteilen, wie sie die E-Atome erreichen können.

Auch zahlreiche astrophysikalische Probleme rücken durch diese neue Auffassung des Verfassers dem Verständnis näher; so z. B. ist es nach ihm wahrscheinlich, dass das somit angenommene Elektrongas wegen seiner ausserordentlich geringen Masse den ganzen interplanetarischen Raum des Sonnensystems erfüllen und auch die Substanz der Sonnenkorona bilden dürfte. Ferner sollen die Vorgänge in der Sonnenphotosphäre, dem am stärksten leuchtenden Teile der Sonnenoberfläche, nichts anderes als Verbrennungen von Metalldämpfen zu Elektriden darstellen. Zur Erklärung der Sonnenflecken sind allerdings etwas kompliziertere Annahmen notwendig.

Endlich werden auch noch die irdischen Erscheinungen der Luftelektrizität, der Polarlichter und der Schwankungen des Erdmagnetismus auf das Eindringen des negativ geladenen Elektrongases in die Erdatmosphäre zurückgeführt. Walter (Hamburg).

Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie.

Fünfunddreissigster Kongress, abgehalten zu Berlin, 4.—7. April 1906.

I. Protokolle, Diskussionen und kleinere Mitteilungen.

Bardenheuer: **Gelenkfrakturen im Röntgenbild nach Behandlung mit Extensionsverbänden.** B. bespricht kurz seine Prinzipien bei der Frakturbehandlung und demonstriert die Wirkung seiner Behandlungsweise an 54 Projektionsröntgenogrammen.

Treplin: **Magenerkrankungen im Röntgenbilde.** T. demonstriert 25 Diapositive von Magenuntersuchungen vermittelst der Wismuthmethode. Er unterscheidet drei Hauptgruppen: I. Benigne Stenosen und Gastroptosen, II. Carcinome der grossen oder kleinen Kurvatur, III. Pyloruscarcinome, und schildert die stets gut ausgesprochenen Eigenarten, welche sich in den Bildern dieser Typen finden. Er empfiehlt die Methode als diagnostisches Hilfsmittel aufs wärmste.

Auch Kümmell tritt in der Diskussion über Krönleins Vortrag: **Zur Chirurgie des Magengeschwürs** für die Anwendung der Röntgenstrahlen bei Magenerkrankungen ein. Man kann in den meisten Fällen unterscheiden, ob es sich um Carcinom oder Ulcus handelt.



v. Bruns: **Über das Schicksal des Silberdrahtes bei der offenen Naht der gebrochenen Patella.** v. B. unterzog zwölf mit Silberdraht genähte Kniescheiben einer Nachuntersuchung mit Röntgenstrahlen. Die Operationen lagen 1 Jahr 9 Monate bis 6 Jahr 1 Monat zurück. Knöchern geheilt waren nur drei Fälle, bei zweien fand sich straffe fibröse Vereinigung. Die sieben anderen zeigten deutliche Diastasen und Verschieblichkeit der Fragmente gegeneinander. Der Silberdraht war nur in einem Falle unbeschädigt in der gewünschten Lage erhalten, in einem zweiten waren die Drähte aus den Fragmenten ausgerissen, in den zehn übrigen fand sich der Draht in mehr oder weniger viele Teile zerstückelt. Bei vier Patienten waren Drahtstücke ins Kniegelenk geraten, allerdings hatte nur einer von diesen einwandsfreie Beschwerden. Der Draht zerreisst nicht, sondern wird durch stetig wiederholte Biegungen zerbrochen. v. B. verwirft den Silberdraht als Nahtmaterial für Patellafrakturen und empfiehlt mit Thiem Seide oder Catgut zu verwenden. Die Arbeit ist in extenso in den „Beiträgen z. Kl. Chir." Bd. 50, H. 1 erschienen, wo auch die zwölf instruktiven Röntgenogramme reproduziert sind.

Bosse: **Mikroskopisches und Röntgenologisches zur kongenitalen Gelenklues.** Das kurze Protokoll eignet sich nicht zum Referat. Das Erscheinen der ausführlichen Arbeit wird angekündigt.

Clairmont: **Über einen mit Röntgenstrahlen behandelten Fall von allgemeiner Lymphomatose.** C. hat einen Pat. mit allgemeiner Lymphomatose insofern mit Erfolg röntgenisiert, als es ihm gelungen ist, einen ca. 5 cm hohen, den Handrücken und halben Unterarm bedeckenden Tumor zum Verschwinden zu bringen, wodurch dem Pat. die bis dahin behinderte Arbeitsfähigkeit wiedergegeben wurde. Die Einzelheiten dieses Falles (Blutveränderungen, histologische Details u. s. w.) sollen ausführlich publiziert werden.

Leser: **Radiumwirkung bei recidivierendem Carcinom.** Ein im Anschluss an eine Psoriasis buccalis und lingualis entstandenes carcinomatöses Ulcus des Mundbodens recidivierte innerhalb von 7 Monaten, trotz energischster Exstirpationen viermal schnell nacheinander. „Gleichsam in Verzweiflung über die Schnelligkeit der Recidive," nahm L. „seine Zuflucht zum Radium", und erzielte in 7—9 Wochen eine gleichmässige, schmerzlose Narbe. Es wurden 5 mg Radium täglich anfangs 10 Min. später bis zu einer $^1/_2$ Stunde aufgelegt.

Ranzi: weist in einer Diskussionsbemerkung zum Vortrag: Zondek: **Zur Lehre von der symmetrischen Erkrankung der Thränen- und Speicheldrüsen,** auf die Therapie mit Röntgenstrahlen hin. Cf. Referat in der „Münch. Med. Wochenschrift" 1905, S. 2101 über seinen diesbezüglichen Bericht auf der 77. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Meran.

In extenso erschienen in: Mitteilungen a. d. Grenzgebiete d. Med. u. Chir. 16. Bd. 4. u. 5. Heft. 06.

II. Grössere Vorträge und Abhandlungen.

König: **Über traumatische Osteome, frakturlose Callusgeschwülste.** K. ist durch klinische, röntgenologische und pathologisch-anatomische Studien zu einer neuen Auffassung von der Art jener knochenharten Tumoren gekommen, die sich ähnlich wie die Myositis ossificans, in Anschluss an ein heftiges Trauma (Hufschlag u. s. w.), in kurzer Zeit bilden (zumeist am Femur, seltener am Humerus), und nicht unschwer mit Osteosarkom verwechselt werden können. Auf Grund seiner Untersuchungen verwirft K. die bisherigen Bezeichnungen traumatische Osteome (Kontusionsexostosen) und möchte sie am ehesten als frakturlose Callusgeschwülste ansprechen. Der Tumor entsteht nämlich nicht zwischen Knochen und Periost, sondern zwischen Periost und der dieses bedeckenden sehnigen Platte (parostales Blatt), die Ossifikation erfolgt dann vom Periost aus entlang dem abgehobenen Bindegewebsblatt. Verf. rät im allgemeinen von einem operativen Eingriff ab. Die zur Differentialdiagnose gegen Sarkom wichtigen klinischen und röntgenologischen Daten müssen im Original eingesehen werden. Es erscheint mir von grosser Wichtigkeit bei Röntgenuntersuchungen ähnlicher Tumoren auf die von K. gemachten Beobachtungen zu achten, um so einwandsfreie röntgenologische Befunde zu fixieren. (Normaler Knochenbefund, Tumorschatten geht oben allmählich in den Schaft über, setzt unten plötzlich ab, im unteren Teil: lichte Zone zwischen Schaft und Tumorschatten.) Haenisch (Hamburg).

Henrard: **Neuf cas d'extraction de Corps étrangers de l'oesophage chez l'enfant au moyen d'une pince à branche glissante, sous l'écran radioscopique dans l'examen latéral.** In 7 Fällen handelte es sich um Münzen (2 u. 10 Centimesstücke), in einem Fall um 24 mm grosses Knochenstück, im letzten um eine ebensogrosse Murmel. Das Alter der Kinder schwankte zwischen 21 Monaten und 6 Jahren. Die Fremdkörper waren 4mal am selben Tage, 2mal vor 3 Tagen, je einmal vor 4, 15 und 16 Tagen verschluckt worden. Die abgebildete Zange ist 28 cm lang; 8 cm vor dem Ende ist sie rechtwinklig abgebogen, die 21 mm langen Branchen öffnen sich in anterio-posteriorer Richtung.

Haenisch (Hamburg).



Vereine und Kongresse.

Berichtigung.

Der Bericht über den zweiten, am 1. u. 2. April 1906 zu Berlin abgehaltenen Röntgenkongress (Verhandlungen der Deutschen Röntgen-Gesellschaft, Band II) enthält auf Seite 98 eine thatsächliche Unrichtigkeit in der Reihenfolge der Diskussionsäusserungen. In der Diskussion zu den Vorträgen Rodde-Bauer befindet sich hinter dem Bauerschen Schlusswort ein Schlusswort des Herrn Rodde. Demgegenüber konstatieren wir ausdrücklich, dass mit dem Schlusswort des Herrn Bauer die Diskussion definitiv beendet war.

Im Namen des Ausschusses der Deutschen Röntgen-Gesellschaft.
(gez.) Dr. Albers-Schönberg.

Wissenschaftliche Gesellschaft deutscher Ärzte in Böhmen. 1906. 23. Mai.

Mende stellt einen Fall von **Akromegalie** vor. Das Röntgenogramm des Schädels zeigt kolossale Vergrösserung desselben, Volumenzunahme der Orbital- und Highmorshöhle und veränderte Stellung der Sella turcica, die fast senkrecht auf der Schädelbasis steht.

v. Jaksch demonstriert das **Röntgenogramm eines Steines in der linken Niere** mit Schwellung derselben. Nach der Operation erweist sich der Röntgenbefund negativ. Die Frau ist geheilt. Derselbe referiert über eine Frau, die wegen eines chronischen grossen Milztumors unter Beachtung aller gebotenen Vorsicht röntgenisiert wurde. Zu erinnern war nur, dass die Frau Malaria überstanden hat. Eigentümlich bleibt, dass auf die Behandlung hin der Tumor unverändert blieb und erst nach einem halben Jahre, nachdem man bereits so lange mit der Röntgentherapie ausgesetzt hatte, der Tumor völlig geschwunden ist. Die Frau aber acquirierte damals nach einer bloss achtmal innerhalb eines Monats durchgeführten Bestrahlung eine schwere Dermatitis am Abdomen, welche sie 8 Monate hindurch an das Krankenlager fesselte. Und auch heute ist die Wunde noch nicht völlig geheilt. Der Redner verweist auf seine Warnungen bezüglich der Gefahren der Röntgentherapie. Er schliesst damit, dass die Röntgentherapie wohl für äussere, nicht aber für innere Krankheiten von Wert ist.

20. Juni. Winternitz stellt einen 48jähr. Mann vor, bei welchem vor 7 Jahren die ersten Erscheinungen einer **Mycosis fungoides** aufgetreten waren. Seit drei Jahren entwickeln sich kirsch- bis über mannsfaustgrosse Tumoren von teils derbem, teils schwammigem Gefüge mit und ohne Geschwürsbildungen. Ebenso lange hat Winternitz die sich wiederholenden Tumoren und die prämykotischen Herde mit gelegentlichen Röntgenbestrahlungen behandelt, stets haben sich sehr prompt die Tumoren, weniger rasch die anderen Stadien zurückgebildet, doch treten immer neue Herde auf. In Rücksicht auf die einige Male eingetretene Unmöglichkeit, die Tumoren mit Arsen, das gleichzeitig stomachal und subkutan gereicht worden, zur Rückbildung zu bringen, auf die jedesmalige prompte Beseitigung der Tumoren, durch Röntgenstrahlen, möchte Winternitz diese Behandlungsmethode als Mittel der Wahl für Mycosis fungoidis bereichern; natürlich mit jener Einschränkung, dass bisher eine endgültige Heilung dieser Fälle kaum erzielt wurde. Bei möglichster Vermeidung jeder Überexposition, wenn man nur die belästigenden Symptome der Tumoren der Mycosis fungoides mit den eventuellen Ulcerationen und der Schädigung durch Resorption septischer Produkte beseitigt, wird objektiv und subjektiv den Patienten ein grosser Dienst geleistet.

Vortr. bespricht weiter die sich immer mehr einschränkende Indikationsstellung für die Röntgentherapie der Hautkrankheiten, sowie die Erklärung der Strahlenwirkung. Winternitz selbst hat in Anlehnung an die Radiumversuche von Schmidt-Nielsen und Neuberg für die Röntgenstrahlen die direkte, das Protoplasma der Zellen schädigende Wirkung derselben zu präzisieren versucht und als Ausdruck derselben im bestrahlten, von der Zirkulation möglichst ausgeschlossenen Gewebe eine Vermehrung von löslichen Stickstoffprodukten gefunden. Werner (Hamburg).

Dermatologische Gesellschaft in Stockholm. 11. Januar 1906.

Hybinette stellt einen durch Röntgenisierung bedeutend gebesserten Fall von **Mykosis fungoides** vor. (Cf. Bericht von Moberg-Stockholm in den Monatsheften für Praktische Dermatologie. Unna u. Taenzer, Bd. 43. Nr. 8.) Haenisch (Hamburg).

American Roentgen Society. Jahresversammlung 29. bis 31. August 1906.

Willey-Ann. Arbour Mich. sprach über die **Röntgenologie an den Universitäten.** Nicht die Technik soll gelehrt werden, — diese muss durch praktische Erfahrung jeder selbst erwerben, — sondern die allgemeinen Prinzipien der Diagnostik und Therapie.



Piffard-New York: **Methode zur Messung der Strahlendosis.** Eine etwa 30 mm im Durchmesser haltende Messingkugel wird im Bereich des Strahlenkegels angebracht und durch Leitung mit einem genügend weit entfernten Elektroskop verbunden. Die Änderung im Ausschlag seiner Metallplättchen zeigt jede Änderung im Sekundärstrom und des Vakkuums der Röhre an. Das Braunsche nach Volt, und sein eigenes nach Bogengraden eingeteiltes Elektroskop haben sich als brauchbar erwiesen.

Pfahler u. Schamberg-Philadelphia: **Strahlenfilter.** Leder ist ein sehr gutes Filter.

Johnston-Pittsburg: **Messung der Röntgenstrahlen.** Vor einer dicht verschlossene Selenzelle ist ein Leuchtschirm befestigt. Die Selenzelle ist in Serie mit einer Batterie, Widerständen und Galvanometer geschaltet, die Widerstände sind so bemessen, dass das Galvanometer auf bestimmten Punkt einspielt. Bei Fluorescenz des Schirmes durch Röntgenisierung ändert sich der Widerstand der von dem Licht getroffenen Selenzelle, je nach der Helligkeit des Fluorescenzlichtes und ruft am Galvanometer Ausschläge der Nadel infolge der Stromschwankungen in dem ganzen System hervor.

Allen-Springfield Mass: **Lupusröntgenisierung.** 15 Fälle, 80% Heilung und nachbeobachtet 8 Monate bis über 3 Jahre. Durchschnittsdauer der Behandlung 6 Monate. 11 Fälle blieben dauernd gut.

Boggs-Pittsburg: **Röntgentherapie tuberkulöser Drüsen.** Sie giebt ebenso gute Resultate als andere Behandlungsarten. Ein Teil seiner Kranken blieb über 4 Jahre ohne Rückfall. Die Behandlung muss energisch sein und es müssen wenigstens 12 Sitzungen gegeben werden, die Dauer der Behandlung darf 3 Monate nicht unterschreiten. In manchen Fällen dauert der Eintritt der Besserung aber länger.

Johnston-Pittsburg: **Endgültige Ergebnisse der Röntgentherapie des Brustkrebses.** Geschickte chirurgische kombiniert mit Röntgentherapie ist das einzige Verfahren zur Erreichung guter Resultate. Die Röntgennachbehandlung soll spätestens 10 Tage nach der Operation beginnen. Achselhöhle und Mediastinum sollen mit bestrahlt werden, Krebsherde im Mediastinum sind nicht unbedingt tödlich. Primärer Krebs soll nur falls inoperabel ausschliesslich mit Bestrahlung behandelt werden, niemals aber, wenn irgend eine Möglichkeit operativer Entfernung vorliegt.

Pfahler: **Messung der Beckendurchmesser.** Dazu ist besonderer Apparat nötig, den er konstruiert hat. Abstand der Platte und des Beckenrandes von der Antikathode müssen bekannt, die Platte dem Beckenrand parallel sein.

Biddle-Detroit: **Röntgentherapie der Hautkrankheiten.** Allgemeine Grundsätze für die Behandlung: alle chronischen, andern Mitteln widerstehende Hautkrankheiten, besonders die mit Hautinfiltration verbundenen, sind dankbares Feld der Röntgentherapie, wenn man deren Gefahren sorgfältig im Auge behält, alle frischen und frische Rückfälle chronischer Krankheiten vertragen die Röntgentherapie nicht.

Dunham-Cicinnati: **Röntgentherapie der Hautkrebse des Gesichtes.** Sie giebt von allen Behandlungsarten die besten Erfolge, um solche zu erzielen müssen aber geeignete Röhren verwandt werden, was von vielen Ärzten nicht geschieht. Beim Lippenkrebs ist operativ vorzugehen, vorher und nachher zu bestrahlen. Bei zu tief greifenden Krebsen umsticht er die Geschwulst mit vielen Nadeln, die von einem konst. Strom von 30—110 V. durchflossen werden. So soll Metastasenbildung verhütet und ein Teil der Geschwulst zum Absterben gebracht werden.

Baetjer-Baltimore: **Nierensteindiagnose** kann bei richtigem Apparat und guter Technik stets gestellt werden. Die Röntgenuntersuchung ist das schonendste und gefahrloseste Verfahren.

Hickey-Detroit: **Blendentechnik bei Brustaufnahmen** empfiehlt er sehr, da kleine mit Blende aufgenommene Bilder sehr feine Einzelheiten zeigen, oft mehr entdecken lassen als die physikalische Untersuchung. Von besonderer Bedeutung ist die Röntgenographie der Brustorgane bei beginnender Lungenerkrankung.

Pancoast-Philadelphia: **Röntgenotherapie bei Blutkrankheiten.** Bei Leukämie und verwandten Krankheiten ist die Röntgenotherapie nur ein symptomatisches Mittel. Bis jetzt sind stets Rückfälle nach scheinbarer Heilung erfolgt, er selbst hat eine Anzahl von Rück- und Todesfällen nach zuerst erfolgreichen Kuren erlebt.

Warthin-Ann Arbour: **Nierenerkrankungen nach Röntgenbestrahlung.** Bei 3 Leukämikern untersuchte er die Nieren und fand zahlreiche Nekrosen und Verkalkungen, ähnlich wie bei manchen Vergiftungen. Er schreibt diese Veränderungen auch einer Giftwirkung, erzeugt durch die zerfallenen Lymphgewebe, zu.

Bowen-Columbus (Ohio): **Fremdkörperbestimmung im Auge.** Er hat Apparat konstruiert um den Lagepunkt von Fremdkörpern im Auge festzustellen.

Gray-Richmond: **Blasenkrebs** wurde operativ entfernt, der zurückgebliebene Stumpf bestrahlt. Nach 21 Sitzungen war er unter Hinterlassung einer zarten Narbe verschwunden. (Wo sass der Stumpf? Ref.)



57. Jahresversammlung der amerikanischen Ärztegesellschaft.

Ring: **The value of X-rays in ocular therapeutics.** Der Vortrag umfasst hauptsächlich eine Zusammenfassung der bisher überhaupt erzielten Erfolge und Misserfolge therapeutischer Anwendung der Röntgenstrahlen und ist auf eingehendes Litteraturstudium begründet, während weniger eigene Erfahrungen benutzt sind.

1. **Hautkrebs** in der Umgebung des Auges. 41 Fälle zusammengestellt, 35 davon geheilt, z. T. mehrere Jahre ohne Rückfälle, 8 wurden nur teilweise oder gar nicht gebessert. Unter den geheilten waren einige sehr schwere Fälle mit weitgehender Zerstörung.

2. **Sarkom** in und am Auge. 11 Fälle mit Röntgen-, 12 mit Radiumbestrahlung behandelt. Von den ersteren 8 geheilt, 3 nicht beeinflusst, von den anderen nur 4 geheilt.

3. **Trachom.** Über 50 Fälle hat er zusammengestellt, bei welchen die Röntgentherapie die Körner zum Schwinden und den Pannus zur teilweisen Aufhellung brachte. Eine grössere Anzahl der Behandelten ist rückfallsfrei geblieben.

4. **Frühjahrskatarrh und chron. Conjunctivitis und Tuberkulose der Bindehaut** sind ebenfalls von mehreren Autoren angeblich mit Erfolg behandelt.

5. Spärliche Mitteilungen sind gemacht über Behandlung angeborener **Naevi, Gliome, Gummigeschwulst, Skleritis und Episkleritis, Hornhautgeschwür und Uveitis.**

Er schliesst aus seinen Studien:

1. Röntgenotherapie der oberflächlichen Hautkrebse in und am Auge ist ein großer Fortschritt in der Behandlung und kann zur völligen Heilung führen. 2. Bei ihrem Versagen kann die elektrolytische Behandlung an ihre Stelle treten. 3. Auch tiefer gelegene Krebse der Augenhöhle werden günstig beeinflusst, je tiefer sie liegen desto weniger. 4. Auch bei Sarkomen des Auges und seiner Umgebung kann nach den mitgeteilten Erfahrungen die Röntgentherapie empfohlen werden. 5. Meistens setzen die Bestrahlungen die Schmerzen bei bösartigen Geschwülsten herab, nur selten werden sie verstärkt. 6. Bei Trachom, welches durch andere Mittel nur schwer beeinflusst wird, ist die Röntgenotherapie zu versuchen. 7. Bei Frühjahrskatarrh giebt die Röntgentherapie Aussicht auf Erfolg. 8. Bei einer Reihe anderer (schon oben aufgezählter) Augenerkrankungen sind Erfolge mit Röntgenotherapie erzielt worden. 9. Schädliche Nebenwirkungen werden nicht berichtet.

Diskussion:

Dixon-New York: Bei Hautkrebs hat er nur Erfolge von der Röntgentherapie gehabt, bei der flachen oberflächlichen Form, bei Sarkomen hält der sie eher für schädlich.

Collman-Chicago hat Trachom erfolgreich behandelt.

Bull-New York: Bei oberflächlichen Hautkrebsen sind die Röntgenstrahlen das wertvollste Mittel, bei tiefer liegenden sind sie wirkungslos.

Welks-New York: Die Netzhaut verträgt Röntgenstrahlen sehr gut wie genaue Untersuchungen bei einem sehr oft bestrahlten Kranken lehrten.

Jackson-Denver: Bei manchen bösartigen Geschwülsten hat die Röntgentherapie, selbst wenn sie keine völlige Heilung bringt, doch grossen Wert, weil sie das Wachstum aufhält, die Schmerzen lindert, und den Kranken noch lange bei leidlichem Wohlbefinden erhält

Wood-Chicago stimmt dem bei.

Bei Trachom und Frühjahrskatarrh machte Jackson keine besonders guten Erfahrungen.

Baker-Cleveland: Bei Hautkrebs und einzelnen Sarkomen ist die Röntgentherapie von grossem Nutzen. . . . . p.

Journallitteratur.

Deutsche medizinische Wochenschrift. Nr. 39—47.

Werner u. Lichtenberg: **Zur Beeinflussung der Gravidität mit Cholininjektionen.** Mitteilung mehrerer Versuche an trächtigen Kaninchen im Anschluss an solche von v. Hippel vorgenommene. Auch Werner hat Absterben der Embryonen durch Injektion von 1—2% Cholinlösung erzielt. Somit lässt sich jede biologische Strahlenwirkung durch diese Injektionen nachahmen.

von Elischer u. Engel: **Beiträge zur Behandlung mediastinaler Tumoren mit Röntgenstrahlen.** Drei Fälle werden mitgetheilt, bei welchen das klassische Bild des Mediastinaltumors vorlag. Da Lymphome als die Ursache der Stauungserscheinungen angesehen wurden, wurde bestrahlt und namentlich im 1. Fall ein schnelles und bedeutendes Zurückgehen der Geschwulst und damit der Behinderungserscheinungen erzielt. Bei den beiden anderen Fällen war die Besserung nicht so rasch und auch nicht anhaltend. Die Verf. schliessen: Bei Mediastinaltumoren ist durch Röntgenbehandlung eine

fast an Heilung grenzende Besserung zu erzielen. In prognostischer Beziehung ist das reine Lymphoma malignum das beste. In jedem Fall von Mediastinaltumor ist die Röntgenotherapie zu versuchen.

Rothschuh: **Ein Fall von Pruritis vulvae geheilt durch blaues Bogenlicht.** Sehr hartnäckiger, mit andern Mitteln vergebens behandelter Pruritus vulvae wurde geheilt durch Bogenlicht mit Vorsetzung einer blauen Scheibe in 12 Sitzungen. Wärmestauung muss bei Bestrahlung vermieden werden.

König: **Welchen Einfluss hat das Röntgenverfahren auf das Handeln des Arztes bei Knochenbrüchen ausgeübt?** 1. Die Anwendung des Röntgenverfahrens hat unsere Kenntnisse über Mechanik und Anatomie der Frakturen bedeutend erweitert und vertieft, es hat zur Verschärfung des diagnostischen Könnens geführt. 2. Der Röntgenapparat hat die bisherige Lehre von den Erscheinungen bei Knochenbrüchen nicht entbehrlich gemacht, bei Beherrschung desselben ist das Röntgenverfahren bei vielen einfachen Knochenbrüchen vollkommen entbehrlich. 3. In vielen komplizierten Fällen ist Röntgenuntersuchung das einzige sichere Mittel zu brauchbarer Diagnose und Behandlung. Ihre Unterlassung ist verwerflich und die Folgen davon treffen den Patienten und gegebenenfalls auch den Arzt. Die Röntgenuntersuchung ist in solchen Fällen obligatorisch und muss ausgeführt werden, wenn nicht äussere Hindernisse im Wege stehen. 4. Das Röntgenbild hat uns eine Anzahl Frakturen erst kennen gelehrt. 5. In zahlreichen Fällen kann nur das Röntgenbild den Weg zu Operationen zeigen, durch welche normale Verhältnisse wieder hergestellt werden.

Münchener medizinische Wochenschrift. Nr. 43—50.

Wiesner: **Zur Technik der Röntgentherapie.** Beschreibung der Schutzkappe mit Ansatzstutzen und -Röhren nach der Konstruktion von Gundelach-Gehlberg.

Lengfellner: **Über Versuche von Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Ovarien und den schwangeren Uterus von Meerschweinchen.** Versuche an Meerschweinchen, welche 2—3 Tage vor der Zeit des Werfens standen. Stets wurde das Leben der Frucht vor der Bestrahlung festgestellt. Während bei einem Kontrollthier die Jungen nach dem Töten der Mutter noch stundenlang lebten, starben sie schon nach 40 Minuten dauernder Bestrahlung schnell ab, nach längerer waren sie schon tot bei Eröffnung des Uterus bzw. wurden spontan tot geboren. An den Ovarien waren Veränderungen feststellbar. Bei einem Mädchen, welches wegen Beckenaufnahme wiederholt bestrahlt wurde, traten danach unregelmässige Menses ein, die er der Bestrahlung zuschreibt. Er macht aufmerksam auf die Gefahren des Fruchtabtreibens mit Röntgenstrahlen und auf die Ovarialveränderungen.

Franze: **Zur Technik der Orthodiagraphie: eine durchsichtige Zeichenebene.** Um die topographischen Punkte richtig in das Orthodiagramm eintragen zu können, werden sie zunächst mit Fettstift auf die Brusthaut aufgezeichnet. Dann wird eine durchsichtige Celluloidplatte vor die Brust gebracht und diese Linien werden — bei ruhendem Apparat und gewöhnlicher Beleuchtung — auf sie übertragen, während der Kranke zur orthodiagraphischen Aufnahme schon fixiert ist. Schliesslich zeichnet man dann das orthodiagraphische Bild auf den Celluloidschirm. Die Zeichenseite des Schirmes ist matt, die Zeichnung lässt sich mit Öl leicht abwischen, durch Öl wird die Platte auch glashell.

. . . . p.

Wiener klinische Wochenschrift. 1906. Nr. 42.

Stein: **Eine Universalblende.** Die hier beschriebene und durch Illustrationen veranschaulichte Konstruktion vereinigt die beiden Postulate, die an Blende gestellt werden sollen: Sie bietet Schutz und ermöglicht ein bequemes Durchleuchten, so dass mit ihr die schwierigsten Aufnahmen gemacht werden können. Der Verf. rühmt die bequeme Anwendbarkeit (es sind aber zwei Personen zu ihrer Bedienung erforderlich!) und die Einfachheit. Details müssen im Original nachgelesen werden. Die Blende ist im Röntgenlaboratorium des St. Rochusspitales in Budapest in Benutzung und wird von Calderoni & Comp. geliefert.

Werner (Hamburg).

Zeitschrift für Orthopädische Chirurgie, herausgegeben von Dr. A. Hoffa. XVI. Band. 1. u. 2. Heft. Sämtliche ref. Arbeiten nach Vorträgen, gehalten auf dem V. Kongress der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie am 3. April 1906.

Drehmann: **Zur Anatomie der sogenannten Halsrippenskoliose. Ein Beitrag zur Lehre der angeborenen Skoliosen.** Im Gegensatz zu Garré, Meyerowitz und Helbing kommt Verf. auf Grund systematisch durchgeführter Röntgenuntersuchungen zu der Überzeugung, dass es sich bei der sogen. Halsrippenskoliose (der starren, kurzbogigen Cervicodorsalskoliose mit Halsrippe) um ein kongenitales Leiden handelt. Er fand nämlich bei seinen Fällen bestimmte, wiederkehrende angeborene Wirbelmissbildungen. In der einen Gruppe besteht neben der überzähligen Rippe ein zugehöriges Wirbelrudiment, oder neben einem oberen Wirbelrudiment ein gewissermassen kompensierendes unteres auf der entgegengesetzten Seite. In der zweiten Gruppe findet sich eine wirkliche Halsrippe ohne eingeschaltetes Wirbelstück. Den kongenitalen Charakter dieser Gruppe leitet D. neben anderen Anzeichen



(Heredidät) aus dem gleichzeitigen Vorhandensein von Wirbelspaltungen und -defekten ab. D. warnt vor Verwechslung mit caput obstipum und hält therapeutisch kräftige, allgemeine Gymnastik für angebracht. Er erhofft von methodischen Röntgenuntersuchungen eine Klärung der noch immer dunklen Ätiologie der Skoliose überhaupt.

Lange: **Zur Therapie des Klumpfusses.** Verfasser verwirft entschieden jeden operativen Eingriff am Knochen als irrationell und behauptet auch in den veraltetsten Fällen von Klumpfuss mit dem modellierenden Redressement ev. unter Zuhilfenahme von Redresseurosteoklasten auszukommen. Nach Herstellung der normalen Form muss die Funktion durch Übung und eventuell Sehnenüberpflanzung wiederhergestellt werden. Die Photographieen und Röntgenogramme von zwei Fällen vor und nach der Behandlung zeigen den Erfolg.

Lange: **Stereoskopische Röntgenaufnahmen insbesondere der Hüftgelenke mit Demonstrationen.** L. bespricht die allgemein anerkannten Vorteile der stereoskopischen Röntgenaufnahmen. (Praktischer und billiger als das mühsame und zeitraubende Verkleinern und Umarbeiten der Originalplatten dürfte besonders in eiligen Fällen die direkte Betrachtung der Originalplatten in dem Stereoskopkasten von Bartholdy sein. D. Ref.)

Bade: **Zur Pathologie und Therapie des Tibiadefektes.** B. fügt den 54 veröffentlichten Fällen einen weiteren hinzu, bespricht eingehend Operationsplan, Operation, Nachbehandlung und Erfolg. Die beigegebenen Photographieen und Röntgenbilder demonstrieren den günstigen Ausgang. In ätiologischer Beziehung verwertet B. seinen Fall als Stütze der Herrschelschen Archipterygialtheorie, im Gegensatz zur Theorie von Joachimsthal, die amniotische Stränge für die Defektbildung verantwortlich macht.

Wittek: **Zur Kenntnis der Destruktionsluxation des Hüftgelenkes.** An der Hand der Krankengeschichte und der Röntgenogramme eines Falles von schwerer epiphysärer Osteomyelität mit folgender Destruktionsluxation des Hüftgelenks kommt W., gestützt auf den günstigen Ausgang seiner Behandlung zu dem Schluss, dass die Fälle mit erhaltener Pfannenhöhlung und beweglicher, dislozierter Stellung für eine vorsichtig gehandhabte (cave Wiederanfachen entzündlicher Erscheinungen), unblutige Reposition in Betracht kommen.

Drehmann: **Über angeborene Coxa valga.** Erwähnung zweier Fälle von coxa valga congenita. Auch die coxa valga bei der angeborenen Hüftverrenkung ist kongenitalen Ursprungs, nicht infolge mangelnder Belastung erworben.

Franke: **Zur Behandlung des angeborenen Fibuladefektes.** Bericht über einen mit gutem Erfolge operativ behandelten Fall von angeborenem Fibuladefekt mit Verkürzung des Unterschenkels. F. hat nach Abmeisselung der unteren Tibiagelenkfläche und des hinteren Endes des Calcaneus eine knöcherne Vereinigung der beiden Schnittflächen bei starker Equinusstellung des Fusses, ähnlich wie bei der Miculicz-Wladimiroffschen Fusswurzelresektion, herbeigeführt, und einen guten funktionellen Erfolg erzielt. Eine Nachprüfung der Operation scheint für analoge Fälle empfehlenswert.

Werndorff: **Zur Pathologie der Coxitis. Röntgenstudie.** An der Hand sehr exakt beobachteter Röntgenaufnahmen von Coxitikern legt W. seine für die Frühdiagnose incipienter Synovialerkrankungen wichtigen Befunde nieder. Durch Vergleich von klinischen und röntgenologischen Befunden bei isolierten Knochenherden kommt W. zu der Überzeugung, dass wir durch fortgesetzte methodische Röntgenaufnahmen von solchen Fällen „vielleicht dazu kommen werden, in einzelnen Fällen die primäre ossäre Hüftgelenkstuberkulose durch die klinische Untersuchung allein nicht nur diagnostizieren, sondern auch lokalisieren können.“ Auch prognostisch und therapeutisch wichtige Schlüsse stellt W. in Aussicht. Die sinnigen Deduktionen müssen in der anregend geschriebenen Originalarbeit nachgelesen werden.

Reiner u. Werndorff: **Über die sogenannte Thränenfigur am Röntgenbilde des Hüftgelenkes.** Studie über die Köhlersche „Thränenfigur des Beckenröntgenogramms“. Aus den Versuchen ergiebt sich, dass die „Thränenfigur nur der radiographische Ausdruck des Pfannengrundes ist“. Bemerkenswert ist ferner die Beobachtung, dass die fast vollständige Entfernung des Pfannengrundes ausser dem Fehlen der Thränenfigur keinen Ausdruck im Röntgenbilde findet, so dass wir also deshalb nicht in der Lage sind, Perforationen des Pfannengrundes bei Coxitis radiographisch nachzuweisen. Ob allerdings die Hoffnung der Verf. sich erfüllen wird, Affektionen der Pfanne aus Alterationen der Thränenfigur ablesen zu können, bleibt noch dahingestellt.

Zentralblatt für Gynäkologie. 1906. Nr. 43.

Görl: **Röntgenbestrahlung wegen starker, durch Myome hervorgerufener Menorrhagien.** Während bisher nur Faveau de Courmelles bei an Myomen und Blutungen leidenden Frauen die Röntgentherapie erfolgreich angewandt hat, und zwar in der Absicht, die Myome direkt in Angriff zu nehmen, hat G. auf Grund der Halberstädterschen Tierversuche in einem einschlägigen Falle „die Sterilisierung der Pat. und damit eine Sistierung der Menorrhagien, vielleicht auch sekundär eine Verkleinerung der Myome“ angestrebt und erreicht. Im Laufe von ca. 5 Monaten hat G. mit 43 Voll-

sitzungen (jede aus 5 Bestrahlungen à 10 Minuten von verschiedenen Seiten bestehend) ohne Ausfallserscheinungen oder Hautentzündungen die Menses zum Schwinden gebracht und eine Verkleinerung der Myome erzielt. Dass bei der 40jährigen Frau zufälliger Weise das Klimakterium eingetreten sei, hält G. für ausgeschlossen. Zur Verwendung kamen harte Röhren. Haenisch (Hamburg).

Beiträge zur klinischen Chirurgie. Band 48, Heft 2.

Klauber: **Veraltete komplette Vorderarmluxation nach aussen (Umdrehungsluxation nach hinten), geheilt durch Arthrotomie.** Die Arbeit beschäftigt sich mit einem Fall der sehr selten vorkommenden kompletten Vorderarmluxation nach aussen. An der Hand der genau wiedergegebenen Krankengeschichte wird die Klinik wie die Therapie der genannten Luxation eingehend erörtert. Der Arbeit sind 4 Röntgenbilder beigegeben. Zwei davon sind bald nach der Verletzung aufgenommen und zwar eine in Streckstellung, der Vorderarm mit seiner Dorsalseite der Platte aufliegend, das andere in der noch zu erreichenden Beugestellung, der Epicondylus int. der Platte aufliegend. Die beiden weiteren Bilder sind in entsprechender Weise 5 Monate später aufgenommen. Alle 4 Bilder sind als sehr gut gelungen zu bezeichnen und veranschaulichen deutlich die Verhältnisse der in Frage stehenden Luxation, besonders die Drehung der Epiphysenachsen gegen einander im Sinne der Supination des Vorderarms. Bei den beiden ersten Bildern ist auch deutlich eine Verschiebung ad longitudinem zu sehen, während gleichzeitig der Humerus im Sinne der Pronation gedreht erscheint.

Deutsche medizinische Presse. 1906. Nr. 7.

Davidsohn: **Ein verbesserter Schutz des Arztes am Röntgenmessapparat.** D. hat zum Schutz des Untersuchers am Orthoröntgenographen eine Bleiglaswand konstruiert. Dieselbe ist ca. 70 cm breit und 190 cm hoch, in ihrem unteren Teil mit Bleiplatten belegt und auf Rollen fahrbar. Dieselbe wird zwischen Leuchtschirm und Untersucher aufgestellt. Zur Bewegung des orthoröntgenographischen Systems dient ein an demselben extra angebrachtes Querstück, das bis vor die Bleiglaswand reicht. Gezeichnet wird mit einer Punktiervorrichtung, deren Gummischlauch über die Glaswand hinüberreicht. Die Bleiglaswand, welche auch vor jeder Schaltvorrichtung aufgestellt werden kann, wird von Reiniger, Gebbert & Schall angefertigt. Silberberg (Breslau).

Deutsch. Arch. f. klin. Med. 88. Bd.

Hans Dietlen: **Die Perkussion der wahren Herzgrenzen.** Verf. publiziert die Vergleichsprotokolle von 231 Untersuchungen, bei denen neben einander die Moritzsche orthodiagraphische Methode und die Finger-Fingerperkussion zur Anwendung kamen. Als richtig perkutiert galten Perkussionsresultate, die nicht über 0,5 cm von den orthodiagraphischen Grenzen abwichen. Die Fehlergrösse war bei Kindern am kleinsten. Als besondere Faktoren für das Auftreten grösserer Abweichungen von der orthodiagraphischen Figur werden Starrheit der Rippen, stärkere Entwickelung der Weichteile, insbesondere Fettpolster angeführt. Bei dem pathologischen Herzen werden die schlechteren Perkussionsresultate in der Hauptsache auf die schlechtere Abgrenzung der linksseitigen Abmessungen des Herzens zurückgeführt. Der Methode von Goldscheider (Orthoperkussion) erkennt Verf. nach seinen bisherigen Erfahrungen eine Überlegenheit gegenüber der Finger-Fingerperkussion nicht zu.

Hans Dietlen: **Über Grösse und Lage des normalen Herzens und ihre Abhängigkeit von physiologischen Bedingungen.** Die vorliegende statistische Arbeit versucht Normalmasse für die Herzgrösse aufzustellen. Bei der praktischen Verwertung der Zahlen müssen Geschlecht, Grösse, Gewicht, Alter, Brustform u. s. w. berücksichtigt werden. Die Herzgrösse hängt von der Körpergrösse ab, ist bei Erwachsenen grösser als bei Unerwachsenen. Das Frauenherz ist durchschnittlich kleiner als das Herz des gleich grossen Mannes. Der ausschlaggebende Faktor für die Herzmasse ist das Körpergewicht; beide stehen zu einander in direkter Proportionalität. Das normale Herz zeigt in der orthodiagraphischen Silhouette eine bestimmte Grundform. Es werden verschiedene Lagetypen als schräg gestelltes, steil gestelltes, quer gelagertes Herz und als Altersherz unterschieden. Das typische Frauenherz unterscheidet sich in Form und Lagerung von dem männlichen Herzen. Die Lage ist weniger geneigt, dabei liegt ein grösserer Teil des Herzens links von der Mediane, wie es wohl dem veränderten Befund an Thorax und Zwerchfell entspricht. Einzelheiten sind im Original nachzusehen.

Archiv f. Anatomie u. Physiologie. 1906.

A. Kirchner: **Wie wird beim Gehen die Fusssohle aufgesetzt.** Sobald beim Gehen das nach vorn geschwungene Bein aufgesetzt wird, erfolgt eine Drehung des Fusses um die Hacke. Dabei trifft die Fussohle mit ihrem lateralen Rande derart auf den Boden auf, dass die laterale Fläche des Metatarsus V vertikal zum Boden steht, und von diesem Momente an beginnt die Pronationsbewegung des Fusses um die Längsachse des Metatarsus V und der Reihe nach um die der übrigen Metatarsalia. Die Architektur des Metatarsus V, wie sie röntgenographisch gut darstellbar ist, beweist, dass der geschilderte Mechanismus sich in der beschriebenen Weise abwickelt. Die Biegungskonstruktion dieses Knochens ist

eine derartige, dass häufig die dorsale Knochenfläche belastet werden kann, während Tuberositas und Capitulum auf dem Boden aufstehen. Die Spongiosaanordnung der übrigen Metatarsalia ist ähnlich aber weniger vollständig durchgeführt. Carl Klieneberger (Königsberg i. Pr.).

Monatsberichte für Urologie. 1906, Heft 8.

Grosglik: **Röntgenogramm einer Krebsniere, einen Stein simulierend.** Bei einem 58jährigen Patienten mit Hämaturie, Anämie und Kräfteverfall fand sich auf dem Radiogramm in der Nierengegend ein ausgesprochener Schatten, der als Stein angesprochen wurde. Die Operation lehrte, dass es sich um verkalkte Gerinsel in einer fast ganz carcinomatös veränderten Niere handelte. Mit Rücksicht hierauf nimmt G. auch in einem zweiten Fall, der allerdings nicht operiert wurde, dieselben Verhältnisse an, besonders da sich ein Jahr später in den Lungen scharf konturierte rundliche Schatten zeigten, die als Metastasen angesprochen wurden. Haenisch (Hamburg).

Physikalische Zeitschrift. 7, p. 899. 1906.

Chr. Ries: **Selbstthätiger Unterbrecher.** Zwei dünne runde Kohlestäbchen, welche parallel zu einander im Abstande von ca. 1 cm liegen, werden mit den Polen eines Akkumulators von ca. 8 Volt verbunden. Legt man quer über beide Stäbchen ein drittes gleiches, so entsteht an den Kontaktstellen eine helle Leuchterscheinung und zugleich ein lauter Ton. Schaltet man in den Stromkreis die Primärspule eines Induktors, so entstehen zwischen den Polen der sekundären Spule Funken in rascher Aufeinanderfolge. Legt man das lose Kohlestäbchen so auf, dass es das eine feste nahezu mit seiner Mitte berührt und also auf ihm wie ein Wagebalken hin und herschweben kann, so treten Licht und Töne nur an dem andern festen Kohlenstäbchen auf, wo die Berührung jetzt eine losere ist; und gleichzeitig wird die Zahl der Unterbrechungen erheblich grösser.

Comptes rendus. 143, p. 477. 1906.

Berthelot: **Untersuchungen über die natürliche und künstliche Färbung einiger seltener Steine unter dem Einflusse radioaktiver Einflüsse.** Verf. erhitzte mehrere violette Quarzkrystalle, sog. Amethyste, von einigen mm Seitenlänge in einem langen, oben offenem Glasrohre bis gegen 300° C, wobei sich dieselben vollständig entfärbten, aber sonst vollständig klar blieben. Nach dem Erkalten nahmen dieselben ihre ursprüngliche Färbung selbst nach Monaten und trotz starker Bestrahlung mit Sonnenlicht nicht wieder an. Wurden sie jedoch den Strahlen des Radiums ausgesetzt, so hatten sich dieselben schon nach einem Monat wieder deutlich violett gefärbt, trotzdem das aktive Präparat von ihnen durch eine mehr als 1 mm dicke Glasschicht getrennt war. Verf. ist der Ansicht, daß es sich hier, bei der Entfärbung um die Reduktion einer höher oxydierten Manganverbindung zu einer niedriger oxydierten, bei der Färbung dagegen um den umgekehrten Vorgang handelt, eine Auffassung, die der Referent für die entsprechenden Vorgänge im Glase unserer Röntgenröhren schon vor mehreren Jahren in dieser Zeitschrift ausgesprochen hat (Bd. 7, p. 115, 1903/04). Prinzipiell neu ist dagegen die Ansicht des Verf., dass auch schon die ursprüngliche violette Färbung des Amethyst in der Erdrinde durch den geringen Radiumgehalt der letzteren veranlasst sein soll, wenn auch freilich ein irgendwie zwingender Beweis dafür nicht angeführt wird. Von weiteren Versuchen des Verf. sei noch erwähnt, dass auch violetter Flussspath sich in obigen Beziehungen ähnlich verhielt wie der Amethyst, dass jedoch grüne Flussspathkrystalle sowie auch grüne Smaragde wohl durch die Hitze entfärbt, nicht aber durch Bestrahlung wieder gefärbt werden konnten. Auch der Rauchquarz gehört in diese Gattung. Die Färbung aller dieser Steine wird eben nicht wie die in der genannten violetten durch Mangansalze bewirkt. Verf. scheint ferner der Ansicht zu sein, dass die oben erwähnten, von den Radiumstrahlen bewirkten Oxydationen in der Weise vor sich gehen, dass der in Frage kommende Sauerstoff durch die Strahlen zunächst in Ozon verwandelt wird und als solches eben eine höhere Oxydationskraft besitzt. Auch die Wirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen auf das organische Gewebe soll möglicherweise in dieser Art zustande kommen.

Comptes rendus. 143. p. 674. 1906.

Villard: **Über gewisse Kathodenstrahlen.** Wenn man das gewöhnliche Kathodenstrahlenbündel einer Crookesschen Röhre mit einem Magneten zur Seite ablenkt, so bleiben an dem ursprünglichen Platze des Bündels noch gewisse schwach sichtbare, rötliche Strahlen bestehen, die von derselben Stelle der Kathode ausgehen wie die gewöhnlichen Kathodenstrahlen, jedoch nicht wie diese das Glas der Röhre zum Phosphoreszieren bringen. Man sieht diese Strahlen besonders dann, wenn die Röhre etwas Wasserstoffgas oder auch nur etwas Wasserdampf enthält; und das Spektrum des von ihnen in der Röhre erregten Lichtes ist auch stets dasjenige des Wasserstoffs, selbst wenn man die Röhre ursprünglich mit Sauerstoff gefüllt hat. Verf. weist nun nach, das es sich bei der fraglichen Erscheinung um positiv geladene Teilchen, d. h. also um eine den Kanalstrahlen Goldsteins ähnliche Erscheinung handelt. Beide Strahlenarten sollen nach der Auffassung des Verf. von positiv geladenen Teilchen herrühren, welche sich ursprünglich vor der Kathode befanden und von dieser angezogen wurden. Während nun aber diese Teilchen bei einer durchlöcherten Kathode durch diese Löcher hindurchfliegen und dann

hinter derselben eben die Kanalstrahlen darstellen, sollen jene Teilchen bei einer nicht durchlöcherten Kathode von der letzteren mechanisch zurückgeworfen werden und dann die oben beschriebene Erscheinung bilden. Dem Referenten erscheint es allerdings schwer verständlich, warum ein positives geladenes Teilchen, welches auf die negativ geladene Kathode zufliegt und mit ihr in mechanische Berührung kommt, dabei nicht seine Ladung verliert. Walter (Hamburg).

Archives d'électricité médicale. XIV. Jahrg., Nr. 199.

Albert Laquerrière: **Bericht über die Ausübung der Elektrotherapie und der Röntgenologie durch nichtapprobierte Personen.** Unzweifelhaft und zum Schaden des Publikums werden vielfach physikalische Heilmethoden von Laien angewandt. Zunächst was die Elektrotherapie anbelangt, so giebt es Institute, welche gelegentlich Ärzte als Strohmänner vorschieben und die mit den unsaubersten Manipulationen Kranke heranziehen, um ihnen teure und schlechte Apparate zu verkaufen. Mit noch verwerflicheren Mitteln arbeiten die „Schönheitsinstitute", welche ohne spezielle Annonce neben ihrem eigentlichen Industriezweig alle möglichen wirklichen oder von ihnen gefundenen Krankheiten elektrotherapeutisch bearbeiten. Demgegenüber spielt die Behandlung, wie unwissende Hebammen und nichtapprobierte, aber selbst überzeugte Erfinder sie ausüben, keine Rolle. Die Röntgenotherapie wird noch viel ausgiebiger von Kurpfuschern aller Stände, vom Photographen bis zum Weinhändler betrieben. Wieder trägt das Publikum den Schaden, und dies um so mehr weil die Röntgentherapie durchaus gefährliche Folgen haben kann. Diese Gefahren für die Öffentlichkeit vergrössern sich noch, wenn man bedenkt, wie häufig Wunden und Frakturen zur Behandlung kommen, wie schwierig die Diagnose in den Hautaffektionen häufig ist (Syphilis, Krebs u. s. w.) und wie sehr es dabei auf die Wahrung des ärztlichen Geheimnisses ankommt. Die Ursachen solcher ausgebreiteten Betätigung von Stümpern und Laien sind nicht in der Unwissenheit des Publikums zu suchen. Nicht einmal der kranke Arzt, oder der Arzt, dessen Angehörige krank sind, weiss sich richtig zu benehmen, wie sollten da selbst aufgeklärte Laien zweckmässiger wählen. Die Schuld liegt auch nicht an der Gesetzgebung, die bis zu einem gewissen Grade das Produkt der Willensäusserung einer Mehrheit ist; sie liegt vielmehr an den Ärzten selbst, an denen, welche, meist unerfahren, den physikalischen Methoden gewohnheitsmässig skeptisch gegenüberstehen und an denen, welche Kranke auf ihren Wunsch physikalisch behandelt zu werden an Laieninstitute überweisen, damit sie im Falle der Heilung den Dank einheimsen, im Falle der Nutzlosigkeit ihren Kranken einen Wunsch gewährt und sie nun für ihre Methoden gefügig gemacht haben. Die Ärzte dürfen ebenso wenig wie sie die Arzneiverordnungen Laien überlassen die Röntgenotherapie und die Elektrotherapie aus der Hand geben. Wenn man die Kurpfuscherei in diesen Gebieten der Heilkunde unschädlich machen will, müssen die Studenten in diesen Disziplinen ausgebildet werden. Neben den anderen Methoden müssen auch die physikalischen Heilmethoden gezeigt und vor allem nicht abfällig besprochen werden. Der Arzt darf nicht bei Photographen und Industriellen Belehrung suchen und er soll seine Kranken den spezialistisch vorgebildeten Ärzten zuführen. Auf Grund dieser Erwägungen appelliert Laquerrière an die Ärzte, dafür zu sorgen, dass ihre Klienten nur von Ärzten röntgeno- oder elektrotherapeutisch behandelt werden. Er schlägt ferner als Verwaltungsmassnahmen vor, zu verlangen, dass diagnostische und therapeutische Röntgenbestrahlungen den Ärzten überlassen bleiben, und dass vor Gericht nur ärztlich signierte Röntgenographien vorgelegt werden. Endlich plädiert er dafür, die französische Legislation dahin zu erweitern, dass es als Kurpfuscherei zu betrachten sei, wenn nicht diplomierte Personen Kranke mit elektrischen Strömen oder Röntgenstrahlen behandeln, und dass es nötig sei, mit Rücksicht auf den sterilisierenden Effekt der Röntgenstrahlen ein Spezialgesetz auch für Physiker, Konstrukteure u. s. w. (die ja mit Kranken gar nichts zu tun haben) zu erlassen.

Nr. 200. Bergonié und Tribondeau: **Experimentelle Studien über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Hoden.** Bergonié und Tribondeau haben für ihre Versuche die Hoden der weissen Ratte gewählt. Auf Grund von Vorversuchen erwies es sich als notwendig, die Hoden gesunder und junger Tiere zu bestrahlen und es erschien wünschenswert, des Vergleiches wegen, einen Hoden vor der Bestrahlung zu exstirpieren. Kontrollen zeigten, dass nach solchen Resektionen das zurückgebliebene, nicht behandelte Organ hypertrophiert. Der Testikel der Ratte besteht hauptsächlich aus Drüsenschläuchen, die in ein spärliches, interstitielles Gewebe eingelassen sind. Je jünger das Tier um so mehr überwiegt die Drüsensubstanz. Die Bestrahlungen erfolgten in einer Distanz von 10—15 cm vermittelst Chabaud-Villar-Röhren bei einem Strom von 10 Ampère. Die Bestrahlungsdauer wechselte zwischen 25 und 120 Minuten. Massgebend für den Effekt war einzig und allein die Masse der Strahlung, einerlei ob die einzelne Einwirkung 2, 5 oder 10 Minuten dauerte, und ob die Bestrahlungen in Pausen erfolgten oder nicht. Um ein Aufhören der Spermatozoenerzeugung zu erreichen genügte bei der beschriebenen Versuchsanordnung eine Bestrahlungsdauer von 25 Minuten. Nach genügender Exposition atrophiert der Hoden, indem eine grosse Menge von Drüsenschläuchen zu Grunde gehen. An Stelle des zu Grunde gegangenen Parenchyms tritt Flüssigkeit, die meist langsam und spät resorbiert wird.



Nr. 201. Bergonié und Tribondeau: **Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Hoden der Ratten.** An den bestrahlten und durch entsprechend gewählte Strahlenintensität geschädigten Testikeln der Ratten liessen sich die folgenden mikroskopischen Feststellungen machen: Die Röntgenisation kann zum völligen Schwund der Samenkanäle führen. Solche Partien sind schlaff und geschrumpft, an Stelle der Kanälchen sind Lücken und Hohlräume, die mit eiweisshaltiger Flüssigkeit erfüllt sind, getreten. Die weniger intensiv bestrahlten Teile zeigen mehr weniger atrophische und degenerierte Canaliculi und erinnern an die Bilder senil veränderter Hoden. In den Kanälchen, welche völliger Zerstörung anheimfielen, sind Spermatogonien, Spermatocyten und Spermatiden verloren gegangen, nur Sertolische Zellen blieben erhalten. In den Fällen und an den Stellen, wo das Samengewebe nur atrophisch geworden ist oder wenig geschädigt wurde, können reparative Vorgänge mit dem Endresultat der Spermatozoenproliferation platzgreifen. Einen Massstab der Beurteilung, ob bald nach der Bestrahlung anscheinend unverändertes Gewebe noch proliferationsfähig, also lebensfähig ist, kann man aus dem Vorkommen der Karyokinese gewinnen. In den Gebieten der noch auftretenden Kernteilung ist funktionsfähiges Gewebe; an den Stellen, wo Kernteilung nicht mehr statthat, ist selbst das anscheinend intakte Gewebe dem Untergang geweiht. Die Spermatozoenbildung ist an den Bestand der Spermatogonien geknüpft. Da wo diese zerstört sind, werden Spermatozoen nicht mehr erzeugt. Die Bestrahlung schädigt offenbar die reifen Samenformen am wenigsten, die unreifen Zellen und ihre Produktionsstätten am meisten. Die Vernichtung von Gewebe und Zellen hängt von der Bestrahlungsdauer und der Strahlenmenge ab. Der Effekt freilich ist sicher erst nach Ablauf der für die Versuchsanordnung der Autoren etwa vier Wochen betragenden Latenzzeit zu beurteilen. Welchen Effekt aber üben solche Bestrahlungen auf das Stützgewebe, auf Gefässe und Nerven, auf die Hilfsorgane, sowie auf das Sperma aus? Die Gefässe und Nerven werden gar nicht beeinflusst, ebenso wenig wie die direkte Gefäss- und Nervenbestrahlung auf die Testikel einwirkt. Die Nebenhoden wurden durch die gegebene Versuchsanordnung direkt nicht verändert, eine sekundäre Atrophie auf Grund der verminderten Zufuhr dagegen ist deutlich. Das Bindegewebe atrophiert, wenn die Kanälchen völlig verschwinden; es hypertrophiert, wenn die Kanälchen atrophieren. Das in Konsistenz und Aussehen sich verändernde Sperma kann trotz des aufgehobenen Spermatozoenproduktes noch lange lebensfähige Samenzellen enthalten. Die Facultas und der Ardor coeundi werden durch die Zerstörung der Samenkanälchen nicht beeinträchtigt.

Karl Klieneberger (Königsberg i. Pr.).

Le Radium. III. Jahrg. Nr. 9 u. 10.

Rutherford: **Distribution de l'intensité du rayonnement des sources radioactives.** Mitteilung physikalischer Versuche mit Radium u. s. w. und Einwirkung dieser Substanzen auf die photographische Platte unter Anwendung verschieden grosser und geformter Spalten, durch welche die Strahlen durchgehen müssen.

Oudin: **Etat actuel de la radiumtherapie.** Die verschiedenen Arten des Radiums und seiner Eigenschaften werden besprochen unter besonderer Berücksichtigung der Strahlenwirkung auf den lebenden Organismus. Die Kraft der Strahlen und ihre Dosierung ist noch schwerer zu messen, als die Röntgenstrahlen, Daune soll neuerdings ein Elektroskop konstruiert haben, welches auf verhältnismässig einfache Weise praktisch brauchbare Messungen gestattet. Für die Anwendung des Radiums und seiner Salze als Heilmittel hat sich am besten bewährt das Verfahren, bei welchem das Radiumsalz, mit einem geeigneten Firniss innig gemischt, auf Metallplatten aufgetragen wird. Auf diese Weise gelingt es, den Verlust an wirksamen α-Strahlen so viel wie möglich zu vermindern; das bisher übliche Vorgehen, das Radium in der Kapsel mit Glimmerverschluss aufzulegen, lässt etwa $90^0/_0$ der α-Strahlen verloren gehen. Angewandt wurden die Radiumstrahlen fast bei allen Erkrankungen, die sich der Einwirkung der Röntgenstrahlen zugänglich zeigten. Wirklich bewährt hat sich die Behandlung nur bei einzelnen Lupusfällen (hypertrophischem L.), bei langsam wachsenden Hautkrebsen und kleinen, gutartigen Geschwülsten. Bei allen anderen Affektionen stehen sichere Erfahrungen noch aus. Die Emanation wurde als Inhalation bei Schwindsucht verwandt und soll angeblich ermutigende Resultate gehabt haben. Ihrem Vorhandensein in manchen Mineralwässern schreiben einzelne Forscher deren Wirksamkeit auf die Verdauungsapparate zu, indem sie die Fermentwirkung steigern soll. Eine wichtige Beobachtung wurde aus Italien mitgeteilt, wo Tizzoni eine stark zerstörende Einwirkung der Radiumstrahlen auf Wutgift feststellte, selbst nach seinem Eindringen in den Körper. Auf Schlangengift wirken sie, nach Phisalix, zerstörend. Die Radiumbehandlung ist noch nicht genügend ausgebaut, verspricht aber noch gute Ergebnisse und ist eine Bereicherung der Therapie.

Daune: **Electroscope pour le Dosage des rayons X. (par. Milton Franklin).** Ein gewöhnliches Elektroskop ist auf einer Seite durch Bleischirm geschützt. Die Entladungsgeschwindigkeit gibt das mittlere Mass der Bestrahlung. Für Schaffung eines Einheitsmasses der Bestrahlung hält er das Elektrometerverfahren für das einzig in Betracht kommende.

Tribondeau et Hudellet: **Action des rayons X sur le foie des lapins.** Die Kaninchenleber ist verhältnismässig unempfindlich gegen Röntgenstrahlen. Wenn ein Einfluss auf die Glykogenbildung statt hat, so lässt sich das histologisch nicht nachweisen. Die Zellveränderungen sind sehr gering (nach welcher Strahlendosis? Ref.), nur durch geringeren Gehalt an Granulationen von andern zu unterscheiden; die Gewebsmaschen waren erschlafft.

Sébilleau: **Action des rayons X sur la gestation.** Verschiedene Versuche, die ergaben, dass nach kräftiger Bestrahlung trächtiger Kaninchen die Jungen tot zur Welt kamen oder kurz danach starben. Es war einerlei, ob die Bestrahlungsdosis in mehreren Tagen oder auf einmal verabreicht wurden.

Allen: **La vitesse et le rapport e/m pour les rayons primaires et secondaires du Radium.** Rein physikalische Arbeit, zu ausführlichem Referat ungeeignet.

Godlewski: **Les propriétés de l'Actinium.** Physikalisch-chemische Abhandlung. Ungeeignet zum Referat.

Levin: **Sur l'origine des rayons β émis par le thorium et l'actinium.** Von dieser Arbeit gilt das Gleiche wie von den beiden vorhergehenden.

The journal of the american medical association. Vol. XLVII. Nr. 4—13.

Rhein: **Treatment of loosened teeth.** Die mannigfachen Ursachen für die Lockerung des Zahnes in seinem Gefach und die Abhilfe für dieses Leiden werden besprochen. Um die richtige Behandlung einleiten zu können, muss die Ursache der Zahnlockerung genau bekannt sein, und die Feststellung dieser Ursache bietet oft die grössten Schwierigkeiten Im Röntgenbild hat man ein vorzügliches Mittel, sie festzustellen. Atrophie des Zahnfaches, verborgene, tiefliegende Abszesse, Wurzelstörungen aller Art, abgebrochene Fremdkörper u. s. w. sind leicht nachzuweisen, wie an einer Reihe von Beispielen (Bildern) gezeigt wird. Auch die Bilder von Schienungen der losen Zähne an feste Nachbarn sind beigebracht.

Heylmun: **The fluoroscopy in diagnose of aneurysm.** Bei einem 29jährigen Mann wurde eine Geschwulst im Unterleib in Nabelhöhe gefunden, welche Verdacht auf Aneurysma bot. Die Schirmuntersuchung ergab ein klares Bild, die Geschwulst zeigte deutliche Ausdehnung und Zusammenziehung. Trotzdem Probebauchschnitt, der die Diagnose bestätigte. Die Untersuchung war durch Abmagerung des Kranken sehr erleichtert.

Archives of the Rœntgen ray. Nr. 75—78.

Belot: **Radiotherapy and neoplasms.** In den Röntgenstrahlen haben wir eine mächtige Waffe zur Bekämpfung der Krebskrankheiten. Sie sind aber nicht in allen Fällen anwendbar, operable Krebse gehören in die Hand des Chirurgen. Hautepitheliom und Ulcus rodens. Die verschiedenen Arten reagieren verschieden auf die Bestrahlung, baso-cellulare Ep. am besten. Die Bestrahlungen dürfen nicht verzettelt, sondern es sollen wenige kräftige Dosen gegeben werden. In manchen Fällen hat eine Behandlung mit dem scharfen Löffel der Bestrahlung vorauszugehen. Auf Drüsenschwellungen und andere Metastosen ist vor Beginn der Behandlung sorgfältig zu achten. Die verdächtigen Drüsen sind auch zu bestrahlen. Infektion ulcerierender Krebse ist zu vermeiden, da durch sie die Erfolge der Röntgenbehandlung in Frage gestellt werden. Carcinom. Nichts ist verkehrter als aus den bisher mitgeteilten Statistiken zu schliessen, Röntgenbehandlung führe nicht zur völligen Heilung bei Krebs. Man muss bedenken, dass die grösste Mehrzahl der mitgeteilten Fälle inoperabel war und dass bei ihnen die Bestrahlung als letztes Mittel versucht wurde. Wenn Krebse im allerersten Beginn zur Bestrahlung kämen, d. h. in einem Stadium, in welchem sie meistens nicht erkannt werden, so würden die Ergebnisse zweifellos besser und dauernder sein. Allerdings werden mit vollem Recht die kleineren, noch entfernbaren Krebse den Chirurgen überwiesen. Operabele Krebse werden nach der Operation mit Röntgenbestrahlung nachbehandelt, wobei er wieder besonderen Wert legt auf die Bestrahlung der Achselhöhle und der Ober- und Unterschlüsselbeingrube, selbst wenn fühlbare Drüsen fehlen. Durch frühzeitige Bestrahlung nach der Operation verhütet man Narbenrecidive, die, wenn ausgebrochen, sehr gut auf die Bestrahlung reagieren, ebenso wie Hautmetastosen. Bei inoperabelen Krebsen ist die Behandlung durch Schwinden der Tumormassen, Überhäutung von Geschwürsflächen, Hebung des Allgemeinbefindens, Aufhören der Schmerzen, von grösstem Nutzen und bedeutend das Leben verlängernd. Sarkom. Das von den Krebsen Gesagte gilt auch im allgemeinen von ihnen. Manche Sarkome, namentlich langsam wachsende, scheinen noch empfindlicher als Krebse und schwinden sehr schnell. Die Technik läuft darauf hinaus, in einer Sitzung die grösste für die Haut verträgliche Dosis zu verabreichen. Übele Zufälle bei der Röntgentherapie. Die Allgemeinintoxikation, die Zerfallsprodukten zugeschrieben wird, hat er nie gesehen, glaubt auch nicht recht an sie, schreibt den Zustand der als Intoxikation beschrieben ist, nervösen Einflüssen zu. Energisch tritt er der Ansicht entgegen, dass durch Bestrahlung Metastasenbildung durch Losreissen von Geschwulstzellen bewirkt werden könne. Die berichteten Fälle sind ihm nicht einwandsfrei.

Williams: **X-rays in the treatment of cancer.** Seit 6 Jahren behandelt er Krebse aller Art mit Röntgenstrahlen. Während zuerst bei zu kleinen Dosen Misserfolge zu verzeichnen waren, hat er



jetzt bei richtiger Bemessung auch bei inoperabelen Fällen mindestens Teilerfolge. Eine Anzahl von Fällen führt er an, in denen selbst bei weit verbreiteten, recidivierten Krebsen völlige und bis zu 6 Jahren bestehende Heilungen erzielt sind. Um derartige Erfolge zu erzielen muss man die Kranken genau kontrollieren und lange unter regelmässiger Behandlung behalten. Eine gewisse Schädigung der Haut ist bei der Krebsbehandlung unvermeidlich, sie muss eintreten, sonst ist die Strahlengabe zu gering gewesen, selbst Blasenbildung kann eintreten ohne wesentliche Schädigung, nur die Verbrennungen III. Grades sind zu vermeiden. Er hat in den letzten Jahren ausser bei sehr scharf begrenzten Geschwülsten (Lippenkrebs) die Umgebung nicht mehr mit Bleischutz versehen um auch die in der anscheinend gesunden Nachbarschaft liegenden Geschwulstkeime zu treffen und schreibt diesem Vorgehen teilweise seine guten Erfolge zu. In vielen Fällen meint er, kann auch schwer Leidenden, mit inoperabelen Krebsen Behafteten noch bedeutende Erleichterung gebracht, oft sogar noch weit besserer Erfolg erzielt werden, wenn der Chirurg sie dem erfahrenen Röntgentherapeuten zuweist. Leider geschähe das nicht häufig genug. Er will aber auch vor und nach jeder Krebsoperation die Bestrahlung anwenden. Zum Schluss wird eine Reihe von Fällen angeführt. Der ganze Aufsatz ist interessant und lesenswert.

Bisserié: **The treatment of superficial malignant growth by radio-therapy.** Er beschreibt zunächst seine Technik. Bei bösartigen Geschwülsten ist 5 H die kleinste Einzeldosis, gelegentlich steigt er auf 8 H in einer Sitzung. Mindestens muss 30—60 H während der Behandlungszeit insgesamt verabreicht werden, wenn man Rückfälle verhüten will. Die Röhre muss dem Zweck entsprechen. Schon in geringer Tiefe liegende Geschwülsten kann man nicht mehr die nötige Menge Röntgenstrahlen, die zur Zerstörung der Geschwulstzellen nötig sind, zuführen, ohne die Haut schwer zu schädigen, daher die Misserfolge bei solchen. Vor Beginn der Behandlung muss sehr genau untersucht werden, hauptsächlich auf Drüsen und andere Metastasen. Röntgenotherapie und Chirurgie sind keine Gegensätze, sondern ergänzen sich gegenseitig. Bei inoperabelen Fällen sind Erleichterungen und öfters noch ganz überraschende Erfolge zu erzielen. Er hat eine ganze Reihe von Fällen, die über 3 Jahre rückfallsfrei blieben. Eigentlich contraindiziert ist die Röntgentherapie in operabalen Fällen, bei welchen tiefliegende Infiltrationen und Drüseninfektion besteht, diese Fälle sind operativ mit nachfolgender Bestrahlung zu behandeln. Es folgt Statistik seiner Fälle mit näherer Besprechung der Erfolge und Misserfolge und die Ursache der letzteren.

Abbe: **The treatment of malignant disease by Radium and the X-ray.** Radium und Röntgenstrahlen ergänzen sich gegenseitig. Er gebrauchte deutsches Radiumbromid von 1800000 Einheiten und Curiesches Chlorid von 300000 Einheiten. Hautkrebs wurde immer günstig beeinflusst, auch solche, die vergeblich mit Röntgenstrahlen behandelt waren. Sarkome, rundzellige wie Riesenzellsarkome, schwanden, die von ihnen durchdrungen gewesenen Teile (Augenlider, Kieferknochen) bekamen die frühere Form und Funktion wieder. Krebse mit tiefem Sitz (an Zunge, Tonsillen, Speiseröhre, Mastdarm, Becken) zeigten nur oberflächliche Wirkung des Radiums, wurden besser durch Röntgenstrahlen beeinflusst, obwohl letztere schwerer an die richtige Stelle zu bringen waren. Röntgenstrahlen beeinflussen auch Drüsenmetastasen besser, verbreiten nie Geschwulstkeime, wie von manchen Seiten behauptet wird. Radium muss der Arzt erst an sich selbst versuchen um seine Stärke kennen zu lernen. Er wendet es so an, dass er es selten und kräftig einwirken lässt und längere Pausen macht.

Knipers: **A case of laryngeal carcinoma treated by the Xray.** Bei 70jähr. Mann, welcher drei Jahre heiser war, wurde laryngoskopisch Kehlkopfkrebs festgestellt und die Diagnose histologisch bestätigt. Wegen Atembeschwerden Tracheotomie. Seit Juli wird er bestrahlt und die Geschwulst ist seitdem kleiner geworden, die Beschwerden sind geschwunden. Die Behandlung wird fortgesetzt. Harte Müllerröhre (15 cm Funkenstrecke) wurde verwandt.

Butcher: **The action of radium in malignant neoplasms.** Im allgemeinen werden alle Geschwülste und Krankheiten, die durch Röntgenstrahlen günstig beeinflusst werden, auch durch Radium geheilt. Bei Krebs unterscheidet er zwei günstige Stadien: das Anfangsstadium, welches schon durch sehr kleine Dosen, das ulcerative, welches durch grosse Dosen zur Heilung gebracht werden kann. Die verschiedenartigen Angaben der Ärzte, die über Radiumbehandlung berichten, beruhen auf der Verschiedenheit des angewandten Radiums, auf der verschiedenen Masse und Art der Verwendung. Namentlich die gebräuchlichen Kapseln bieten der Ausstrahlung sehr verschiedenen Widerstand. Er selbst hat sich eine Kapsel mit Platinrückwand herstellen lassen, die mit dünner Glimmerplatte gedeckt ist, er schreibt dieser Anordnung gute Erfolge zu (Sekundärstrahlen?).

Laquerrière: **Radio-therapy and Cancer.** Ulcus rodens behandelt er lieber mit Hochfrequenzfunken, weil schneller wirkend. Röntgenstrahlen führen nur bei diesen Krebsen zu voller Heilung. Radium kann man bei tief liegenden Geschwülsten nicht anwenden, bei diesen wirken Röntgenstrahlen besser, wenn auch nicht endgültig heilend.

Foveau de Courmelles: **On the treatment of Cancer by Xrays.** Alle Arten Krebs hat er behandelt von verschiedenstem Sitz, auch solche innerer Organe. Auch er betont den Vorteil der Bestrahlung bald nach Operationen zur Verhütung von Rückfällen. Kleine Hautkrebse behandelt er



lieber mit Hochfrequenzfunken oder Radium, während er bei grösseren Röntgenstrahlen vorzieht. Bei Magenkrebs hat sich Radium bewährt als schmerzlindernd und die Verdauung befördernd. Uterusmyome werden durch Röntgenbehandlung sehr gut beeinflusst, sie schrumpfen durch die Strahlenwirkung und die beschleunigte Menopause. Er lässt nie stärkere Reaktion auftreten, sondern bestrahlt häufiger mit kleinen Dosen. Alle Messapparate hält er für unzuverlässig.

Grossmann: **A case of laryngeal cancer treated by roentgenization after excision.** Bei einem 65jähr. Mann wurde eine krebsige Wucherung vom rechten Stimmband vom Kehlkopf aus entfernt. Die Nachbehandlung mit Röntgenstrahlen wurde zunächst von aussen vorgenommen (18 Monate), später vom Rachen aus mit einer Röhre, die die Antikathode in langem Ansatz trug und die Kathode in der Röhrenmitte. Die Röntgenstrahlen fielen dann direkt in den Kehlkopf, wenn man den langen Fortsatz in den Rachen schob. Die Röhre war hart. Während der ganzen Beobachtungszeit war keine Spur eines Rückfalls zu sehen, vielmehr besserte sich die Stimme, die Infiltration im Stimmband schwand. Trotz der häufigen und langen Sitzungen wurden keine Schädigungen durch die Bestrahlung beobachtet.

Bordier u. Gallimard: **A new unit for measuring Xrays.** Bestimmung einer Jodmenge, die aus Chloroformjodlösung freigemacht wird. Die Menge Röntgenstrahlen, welche aus einer $2^0/_0$igen Lösung von Jod in Chloroform von 1 qcm Fläche und 1 cm Tiefe $^1/_{10}$ mg Jod freimacht, ist die Einheit I.

Green: **The position of the radiographer in the early diagnosis of pulmonary tuberculosis.** Folgende Wahrnehmungen können bei Lungentuberkulose durch Röntgenuntersuchung gemacht werden: 1. Durchleuchtung lässt einseitige Beschränkung der Beweglichkeit des Zwerchfells und mangelnde Aufhellung einer getrübten Lungenspitze bei tiefer Atmung erkennen: beides früheste Zeichen beginnender Schwindsucht. 2. Den Sitz einer Lungenaffektion kann man durch Schirmbild und Aufnahme erkennen und ihre Ausdehnung bestimmen (evtl. stereoskop. Aufnahme). 3. Bei pleuritischem Exsudat kann der noch über ihm liegende Teil der Lunge genau bestimmt werden. 4. Der Verlauf der Erkrankung lässt sich durch wiederholte Untersuchung leicht erkennen.

Foveau de Courmelles: **Tuberculosis.** Lungentuberkulose wurde erfolgreich behandelt mit elektrolytischer Einführung von Creosot und Jodkali (?), ultraviolettem Licht und Hochfrequenzfunken. Bei Lupus zieht er ultraviolettes Licht des Kohlenlichtbogens vor, Röntgenstrahlen wirken schneller, sind aber häufiger von Rückfällen gefolgt. Radium wirkt gut, ebenso Hochfrequenzfunkenstrom. Auch auf Knochentuberkulose wirkt das Licht des Kohlenlichtbogens gut.

Snow: **A comparison of forms of radiant energy.** Physikalische Betrachtung der Unterschiede zwischen Sonnenlicht, elektrischem Bogenlicht, ultraviolettem Licht und Röntgenstrahlen. Den Schluss bildet Aufzählung der Erkrankungen, bei welchen Röntgenstrahlen sich als Heilmittel bewährt haben. Die Abhandlung bringt Bekanntes.

Bordier: **The action of Xrays on haemoglobin in vitro.** Röntgenstrahlen können Hämoglobin nicht in Methämoglobin verwandeln. .... p.

The British med. Journ. 1906, p. 694.

L. Herschel Harris berichtet über die **Behandlung der chronischen Röntgendermatitis** auf Grund der an sich selbst gemachten Erfahrungen. Den relativ besten Nutzen erzielte er mit sehr feinem Sandpapier. Eine wirkliche Heilung kam aber erst zustande, als er die Röntgenulcerationen exzidieren liess; die Heilung der Exzisionswunde dauerte freilich dreimal so lange als gewöhnlich. Er empfiehlt die chirurgische Behandlung, warnt aber vor der Wundnaht.

Semaine méd. 1906. Nr. 39.

Aubertin: **Leukämie und Radiotherapie.** Die zuerst von amerikanischen Forschern beobachtete, mächtige Wirkung der Röntgenstrahlen bei Leukämie führte zu der Annahme, dass endgültige Heilung erfolgt sei. Weitere Beobachtungen lehrten, dass es sich nur um eine symptomatische Wirkung von allerdings bedeutender Intensität handelte. Aus diesem Grunde ist die Radiotherapie bei allen Fällen von chronischer Leukämie indiziert, weil sie allein imstande ist, die Leukämiesymptome wirksam zu beeinflussen, wobei allerdings von einer definitiven Heilung der schweren Erkrankung des blutbildenden Apparates, welche dem leukämischen Prozess zugrunde liegt, nicht gesprochen werden kann. Die Aktion der Röntgenstrahlen richtet sich direkt gegen die blutbildenden Organe und ist destruktiver Art. Die Wirkung ist jedoch nur vorübergehend und die normal beschaffenen blutbildenden Organe erholen sich rasch von den Folgen der Bestrahlung. Auch bei leukämischer Affektion des Knochenmarkes, der Milz und der Lymphdrüsen entfalten die Röntgenstrahlen eine destruierende Wirkung, die sich in Degenerationsvorgängen in den hypertrophischen Organen, sowie in Verminderung der Leukocyten äussert. Aber auch bei der Leukämie ist die Wirkung der Röntgenstrahlen vorübergehend und nach dem Aussetzen der Bestrahlung erfolgt die Wiederkehr der blutbildenden Organe zum früheren Zustand, welche sich klinisch als Leukämierecidiv kundgiebt. Eine ähnliche destruktive Wirkung ent-



faltet auch das Arsen, dieselbe steht jedoch an Intensität hinter der Wirkung der Röntgenstrahlen zurück, welche überdies auch neben der destruktiven, eine zytotoxische Wirkung entfalten, die sich im Auftreten von Leukotoxinen im Serum der Leukämiker kundgiebt. Diese zytotoxische Wirkung ist länger dauernd und daraus erklärt es sich, dass die günstige Veränderung des Blutbefundes noch längere Zeit nach dem Aussetzen der Bestrahlung fortbesteht. Von einer Heilung kann aber unter keinen Umständen gesprochen werden, da sogar zu einer Zeit, wo scheinbar temporäre Heilung besteht, der pathologische Zustand der blutbildenden Gewebe und des Blutes fortdauert, wie aus den Obduktionsbefunden klinisch anscheinend geheilter Fälle hervorgeht. Im Blute selbst ist Myelozytose und Polynukleose nachweisbar. Bei der akuten Leukämie, sowie bei der rascher verlaufenden Form der chronischen Leukämie versagt die Radiotherapie, ebenso beobachtet man bei den gewöhnlichen chronischen Formen gelegentlich plötzliche Todesfälle, namentlich wenn durch gehäufte energische Bestrahlungen die Leukocytenzahl zu rasch herabgedrückt wurde. Es empfiehlt sich daher dort, wo eine entsprechende Besserung des Blutbefundes erreicht wurde, mit der Bestrahlung auszusetzen, dann den Kranken sorgfältig zu überwachen, um bei den ersten Anzeichen eines Recidivs wieder mit der Bestrahlung beginnen zu können.

Policlinico. Januar 1906.

Brigante-Colonna: **L'azione dei raggi Roentgen sulla leucocitosi sperimentale.** B. veröffentlicht die Resultate, welche er im pathologisch-anatomischen Institut zu Bonn mit X-Strahlen bei experimenteller Leukocytose erzielte. Es wurde eine grosse Reihe von Versuchsreihen aufgestellt: 1. über die Anwendung der X-strahlen bei normalen Hunden derselben Rasse und derselben Grösse; 2. über dauernde Anwendung der X-Strahlen, ehe sich die Leukocytose bei denjenigen Hunden einstellte, welchen durch subkutane Injektion von Terpentinöl eine künstliche Leukocytose beigebracht wurde; 3. über Anwendung der X-Strahlen in Intervallen bei gleicherweise behandelten Hunden, bei welchen sich eine Leukocytose schon entwickelt hatte. Aus den graphischen Aufstellungen erhellt deutlich die Eigenschaft der Röntgenstrahlen, eine Verminderung der Zahl der Leukocyten auch bei experimenteller Leukocytose zu bewirken. Bemerkenswert ist, dass die Zahl der mononukleären Leukocyten fast konstant blieb, während alle numerischen Variationen stattfanden auf Kosten der polynukleären Leukocyten.

Juni 1906.

Demarchi: **L'azione dei raggi Roentgen nell' infezione malarica.** (Nach Referat des Zentralbl. f. innere Medizin. 1906. Nr. 45.) D. machte im Poliklinikum in Rom eine grössere Reihe von Versuchen, ob sich durch Röntgenisieren der Gang einer Malariainfektion beeinflussen liess; sei es, dass dieselben einen schädigenden oder schwächenden Einfluss auf die Malariaparasiten ausübten, sei es, dass sie den Entwicklungsprozess beschleunigten und so den Gang des Fiebers beeinflussten. Da die Milz zuerst Veränderungen bei der Malariainfektion erfährt, und da sie vor allen Organen dasjenige ist, welches als eine Sammel- und Entwicklungsstätte der Parasiten betrachtet werden kann, so wurde diese in erster Linie der Bestrahlung unterworfen. Die Resultate waren bezüglich des Verlaufes der Malariainfektion vollständig negative. Es war auch keinerlei Wirkung auf Zahl, Vitalität und normalen Entwicklungszyklus der Parasiten festzustellen, welcher Art sie auch angehörten. Die Anfälle wurden nicht beeinflusst in ihrer Intensität und Häufigkeit. Dagegen zeigte diese Behandlung eine deutliche Wirkung auf die Zurückbildung der Milz, wenn die Anfälle, sei es spontan, sei es durch medikamentöse Behandlung aufhörten. Es erscheint auch als möglich, dass diese Behandlung von günstigem Einfluss auf das Auftreten der Recidive ist.

Sbornik klinicky. Bd. VII, p. 265.

Hynek: **Die Röntgentherapie bei der perniziösen Anämie, ein Beitrag zum Studium dieser Krankheit.** (Referat im Zentralbl. f. innere Medizin. 1906. Nr. 44.) Der Autor hat acht Fälle von perniziöser Anämie röntgenisiert. Fünf Pat. starben; in drei Fällen trat eine beträchtliche Besserung ein, die in einem Falle fast zwei Jahre andauerte. Da die gebesserten Fälle keiner anderen Behandlung unterworfen worden waren, ist die Besserung einzig und allein auf die Wirkung der X-Strahlen zurückzuführen und erklärt sich nach den Erfahrungen des Autors durch die lymphocytolytische Eigenschaft dieser Strahlen. Wir wissen, dass das lymphadenoide Gewebe bei der perniziösen Anämie sich stets in einem Zustande der Proliferation befindet (Knochenmark, Schleimhäute, speziell jene des Darmkanals). Diese Proliferation halten die einen für sekundär durch die Anämie hervorgerufen, die anderen erblicken darin die direkte Wirkung eines Agens, das die perniziöse Anämie hervorruft. Dieses Agens ist hämolytisch und lymphocytoplastisch zugleich. Die kurative Wirkung der X-Strahlen beweist, dass der plastische Prozess im lymphadenoiden Gewebe das Primäre, die Hämolyse und die Anämie das Sekundäre ist, bedingt durch eine besondere Eigentümlichkeit der Proliferation. Der Autor stellt folgende Theorie der perniziösen Anämie auf: Die perniziöse Anämie ist eine klinische Einheit, charakterisiert durch das perniziöse Blutbild und gewisse somatische Erscheinungen. Das Wesen derselben beruht in einer fehlerhaften Erythropoese durch Wucherung des lymphadenoiden Gewebes, wobei die gewucherten lympho-

cytoiden Elemente sich metaplastisch in pathologische Erythrocyten verwandeln. Diese den normalen Elementen funktionell nicht gleichwertigen Zellen gehen im Blutkreislauf zugrunde und rufen durch Hämolyse die Siderosis, die Pleiochromie der Galle, den Ikterus und die Urobilinurie hervor. Daneben leidet aber auch das normale erythropoetische Gewebe unter dem Drucke des gewucherten lymphadenoiden Gewebes, wodurch die Produktion normaler Erythrocyten immer mehr eingeschränkt wird; mit anderen Worten: es gesellt sich eine myelophthisische Anämie hinzu. Mikroskopisch lassen sich die Reste des normalen Gewebes von dem pathologisch gewucherten Gewebe nicht unterscheiden, weil sich das im Zustande der erythroregeneratorischen Reinigung befindliche Gewebe in lymphoide Gewebe verwandelt, das durch seine Struktur dem gewucherten Gewebe vollkommen ähnlich ist. In der Menge und dem Zustande des restlichen normalen erythropoetischen Gewebes beruht die Fähigkeit des Kranken, die Blutverluste zu ersetzen und wenigstens eine temporäre Besserung zu erzielen, die entweder durch eine gesteigerte Funktion des restlichen normalen Gewebes, oder durch Abnahme des gewucherten lymphadenoiden Gewebes eintreten kann. Nach dem histologischen Befunde gehört die Wucherung des lymphadenoiden Gewebes bei der perniziösen Anämie gewöhnlich zu den echten Hyperplasien, kann aber auch den Charakter der granulomatösen Pseudoleukämie haben. Die Verschiedenheit des Befundes ist wohl durch die Ätiologie bedingt. Die Eigentümlichkeit des gewucherten lymphadenoiden Gewebes, eine Metaplasie in Erythroblasten einzugehen, ist höchstwahrscheinlich durch eine Disposition des Individuums bedingt. Ist bei einem solchen der Prozess ein rein hyperplastischer, Leukämie oder Aleukämie, dann entsteht entweder das Bild der reinen perniziösen Anämie oder eine Kombination der perniziösen Anämie mit der Leukämie: Leukanämie. Durch Differenzierung der Lymphocyten zu Granulocyten entsteht eine Kombination der perniziösen Anämie mit Myelämie, sonst eine perniziöse Anämie mit lymphocytärer Leukämie. Das Bild einer reinen perniziösen Anämie oder Leukämie kann auch auf der Basis einer granulomatösen Pseudoleukämie entstehen. Der leukosarkomatöse Prozess ruft bei einem disponierten Individuum Leukosarkomatose mit perniziöser Anämie hervor. Die perniziöse Anämie ist ebenso wie die Leukämie keine ätiologische und auch keine pathogenetische Einheit; die Hauptbedingung für ihre Entstehung ist eine eigentümliche Disposition des lymphadenoiden Gewebes, eine Metaplasie in erythrocytäre Elemente einzugehen.

Werner (Hamburg).

Revue pratique des maladies cutanées, syphilitiques et vénériennes. 1906. Heft 6.

Leredde: **Bemerkungen über Pathologie und Behandlung der Psoriasis.** Verf. ist der Ansicht, dass in den Fällen schubweise verlaufender Psoriasis die Röntgentherapie erfolglos ist, jedenfalls aber die bisher übliche Dosis nicht ausreiche.

Beugsch bespricht in einer Inaug.-Diss., Kiel 1905 einen **Fall von diabetischer Gangrän der Grosszehe,** bei dem er den **Nachweis der Arteriosklorose im Röntgenogramm** erbringt.

Journ. Amer. Med. Assoc. 23. Dez. 1905.

Beck-New York: **Die Röntgenmethode als Führer bei Operationen wegen Steinen in den Harnwegen.** B. hebt nochmals die Vorteile der Röntgenuntersuchung auf Nierensteine hervor. Wegen des häufig gleichzeitigen Vorkommens von Blasen- und Nierensteinen verlangt B. stets auch die Aufnahme der Blase. Desgleichen plädiert er für die Aufnahme beider Nieren in jedem Falle.

Haenisch (Hamburg).

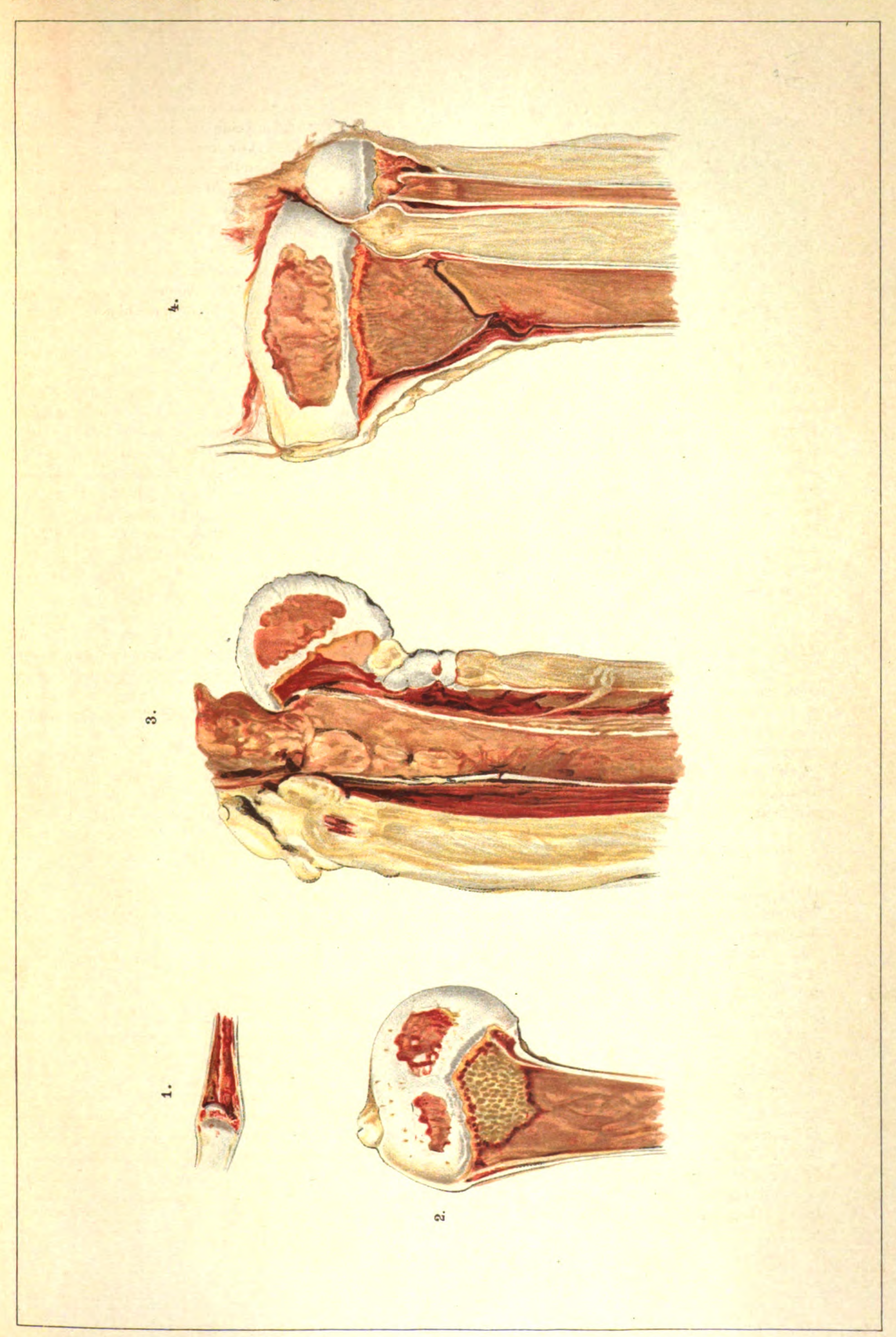
Norsk. mag. for laegevid. 1906. Nr. 3.

Heyerdahl: **Röntgentherapie af maligne tumores.** Nach einem Überblick über die Litteratur der Röntgentherapie maligner Geschwülste beschreibt Verf. seine eigenen Beobachtungen. Von 8 Fällen von ulcus rodens wurden 4 rezidivfrei (6 Monate bis 2 Jahre), 2 waren geheilt, verschwanden aber aus der Beobachtung. Dreimal trat Recidiv auf; 2 dieser Fälle hatten den Schluss der Therapie nicht abgewartet. 4 Fälle nicht ulcerierten Hautcarcinoms wurden alle geheilt; sie erforderten längere und kräftigere Therapie als die ulcerierten Fälle. Von 3 Fällen von Lippencarcinom wurde einer geheilt, 2 wurden gebessert und operiert. Die Lippencarcinome sind sehr refraktär gegen Röntgenstrahlen. Ein Mammacarcinom wurde gebessert, aber nicht geheilt. Zwei Orbitalcarcinome wurden gebessert. Das Wachstum stand still, die Sekretion nahm ab, die Schmerzen wurden gelindert.

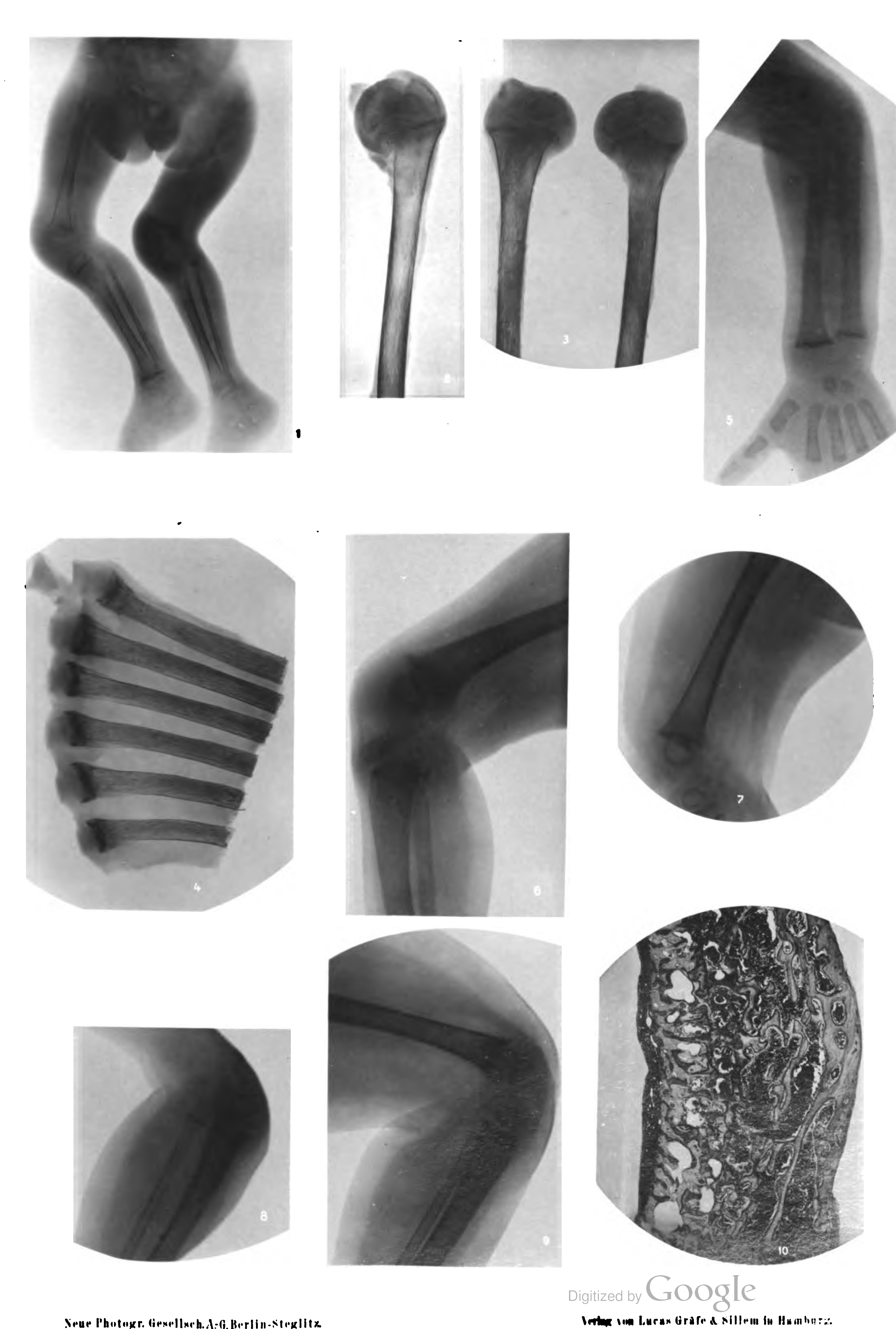
Auf Grund mikroskopischer Befunde sieht H. die Strahlenwirkung nicht als Ätzung an, sondern es tritt eine Degeneration und ein späteres Verschwinden der Carcinomzellen ein. Ein Lymphosarkom am Oberschenkel (subkutan) wurde geheilt; drei andere Sarkome wurden nur gebessert, resp. blieben unbeeinflusst.

Werner (Hamburg).

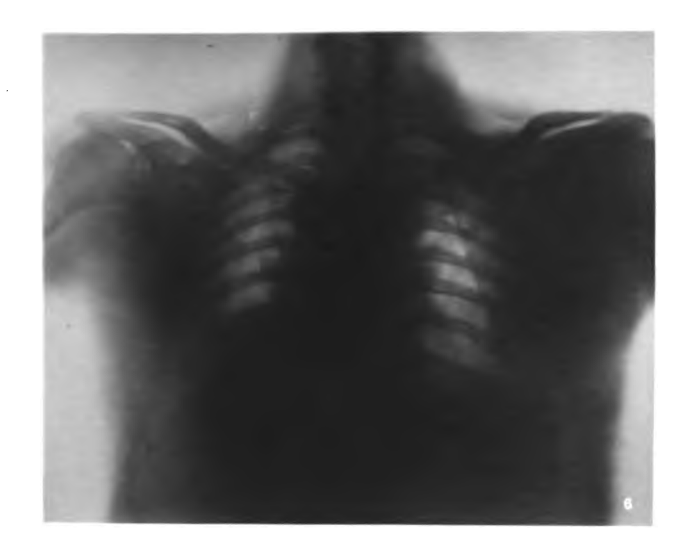
Druck von Hesse & Becker in Leipzig.



Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig. Verlag von Gräfe & Sillem in Hamburg.



Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



6



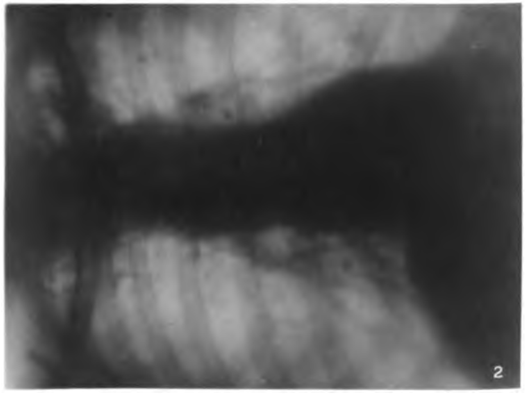
5



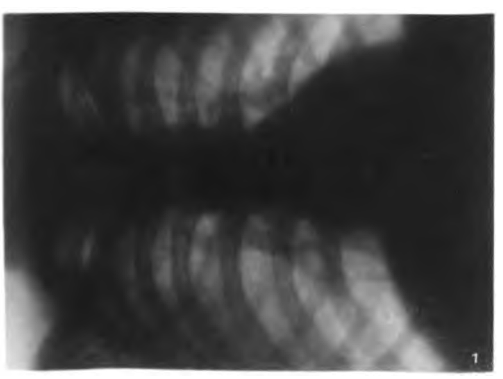
3



7



2



1



4

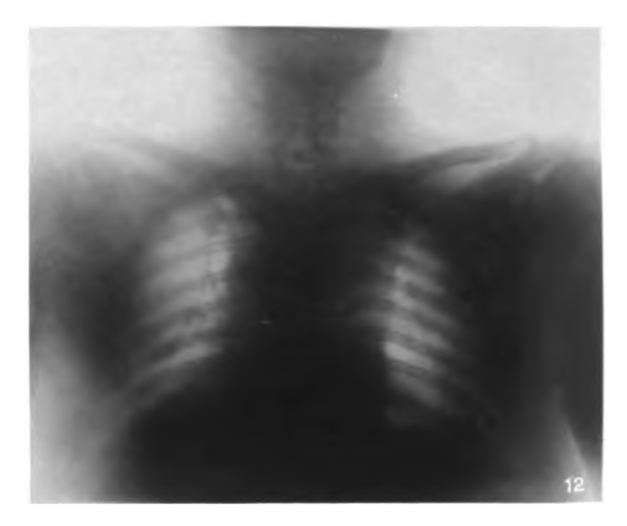
Neue Photogr. Gesellsch. A-G Berlin-Steglitz

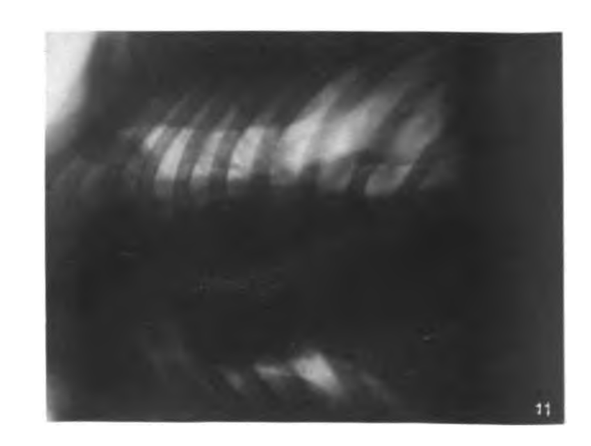
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.


13


14


9


12


11

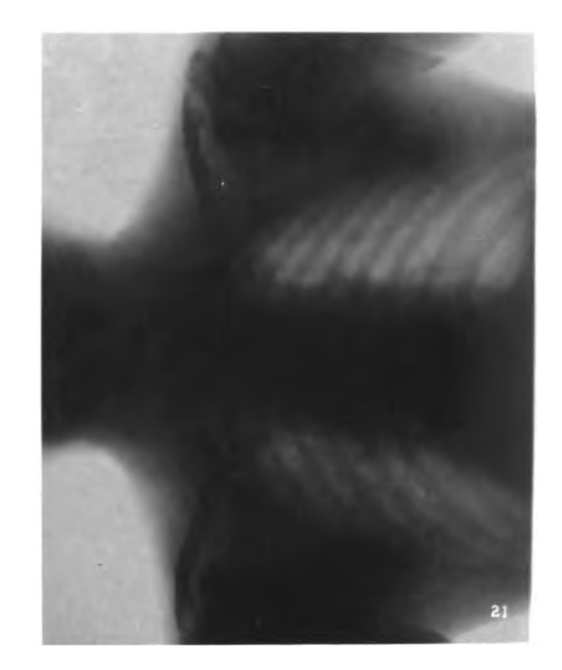

8

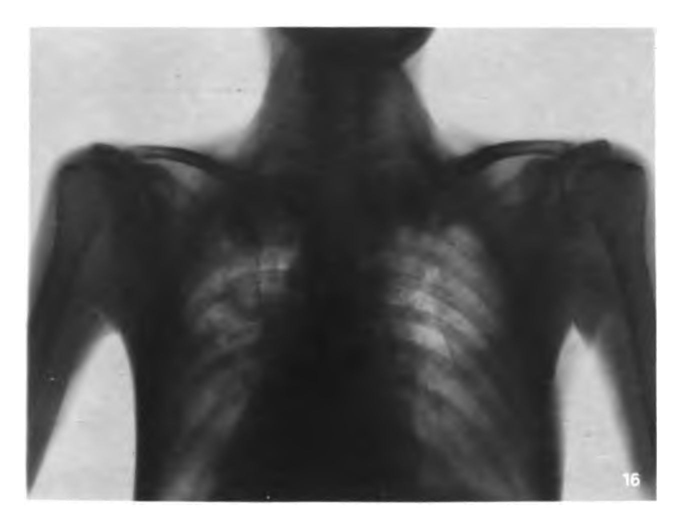

10

Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

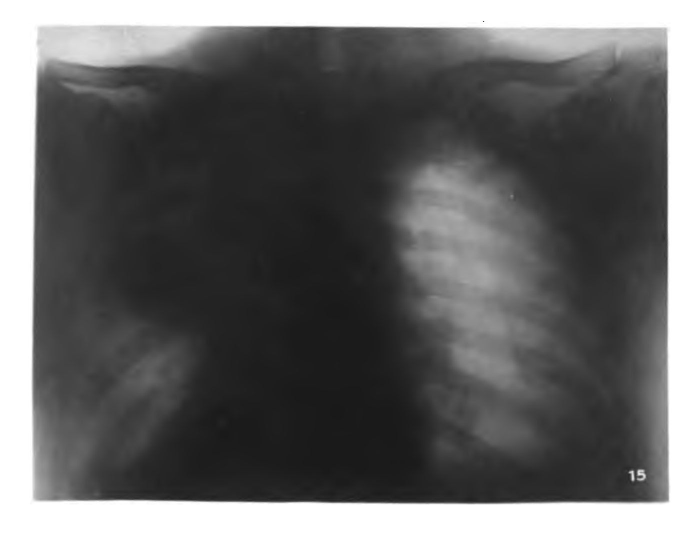
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

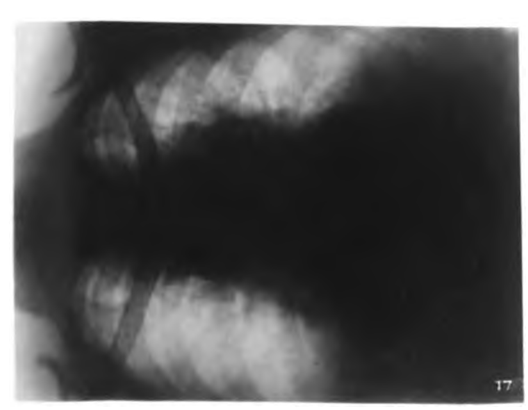








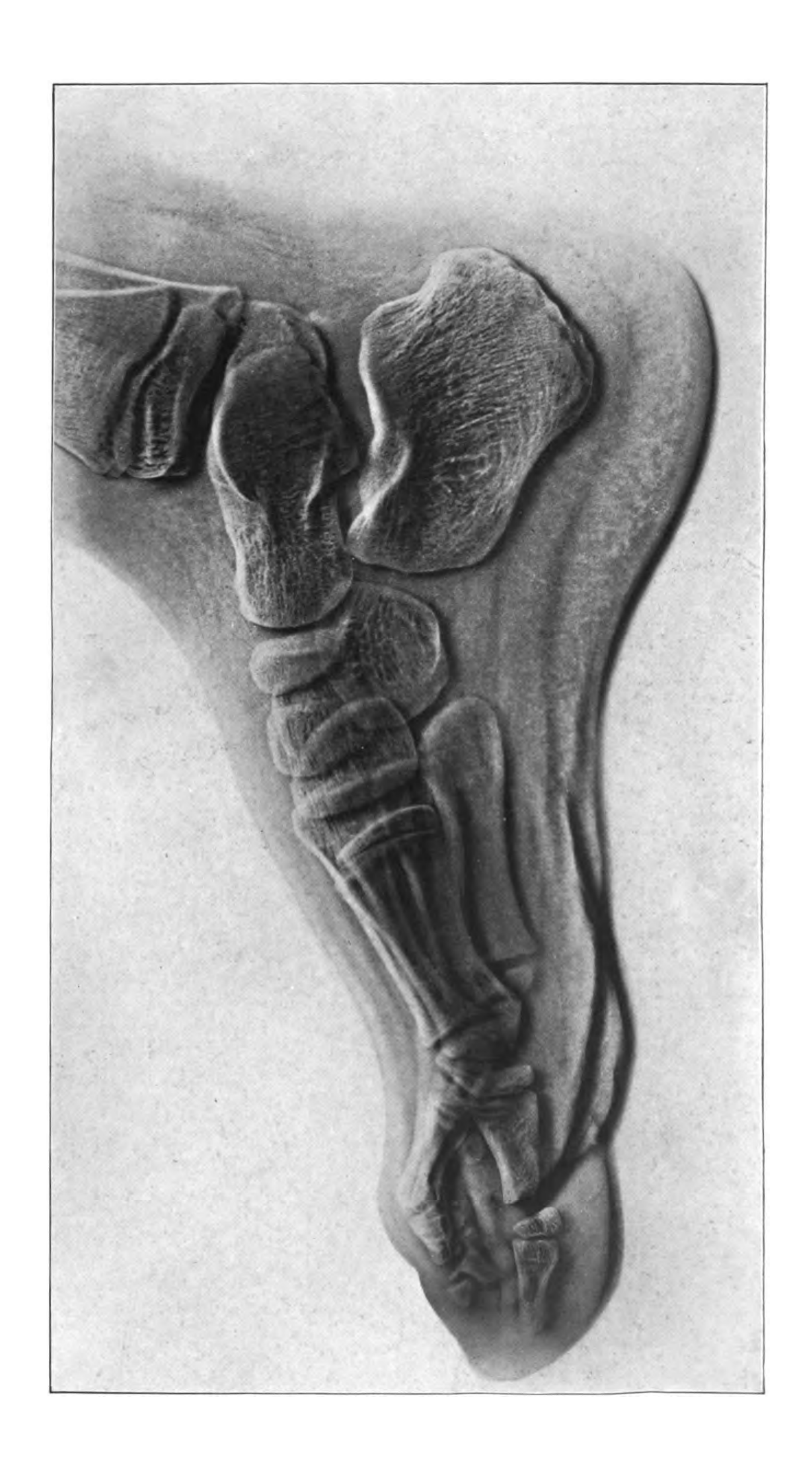






Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

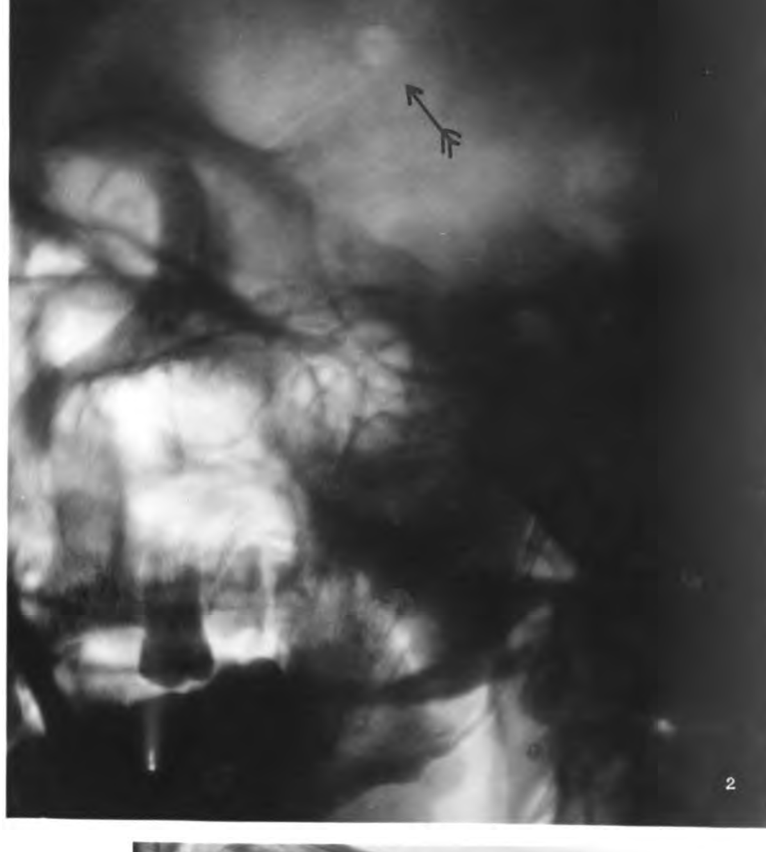

2

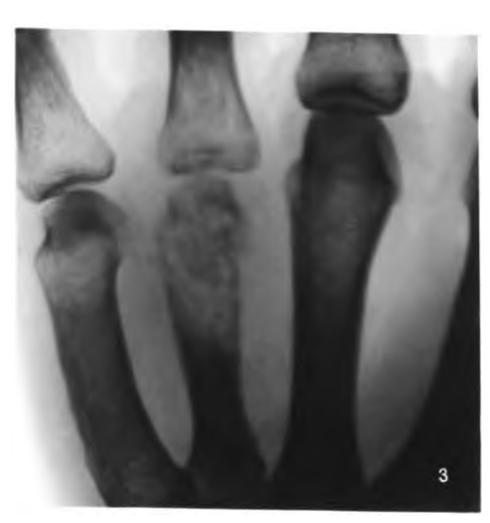

1


3


4


1


2


3


4


5

Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

a

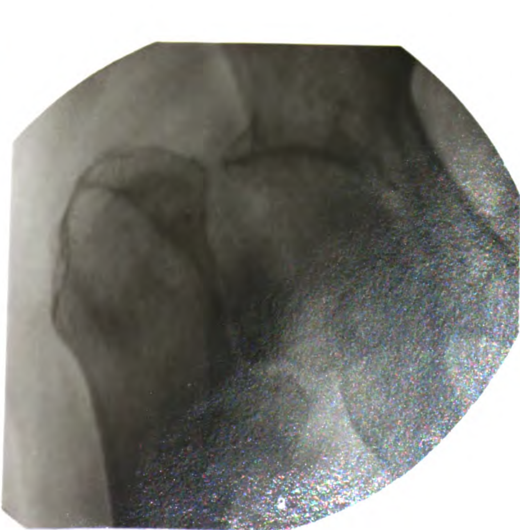
b

5

1

3


4




5

Neue Photogr. Gesellsch. A-G. Berlin-Steglitz.

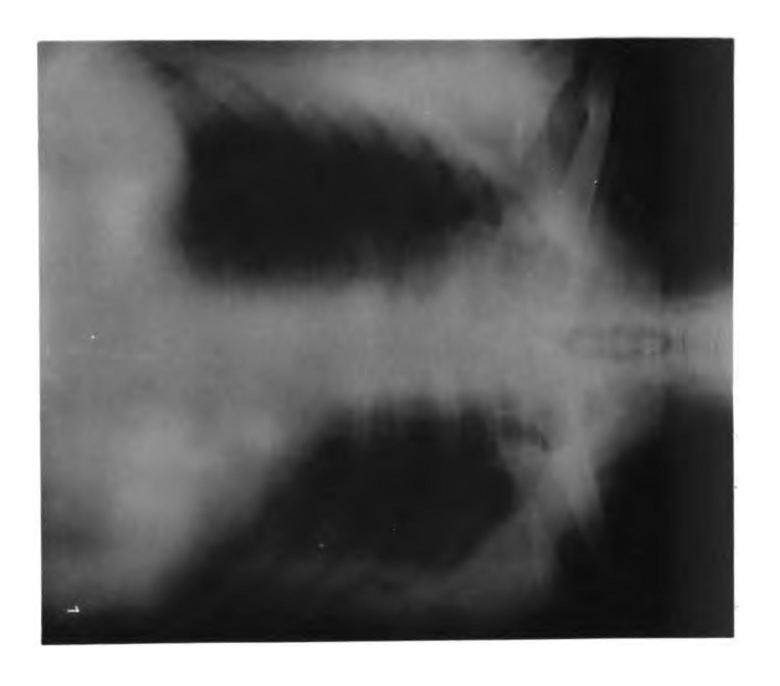
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

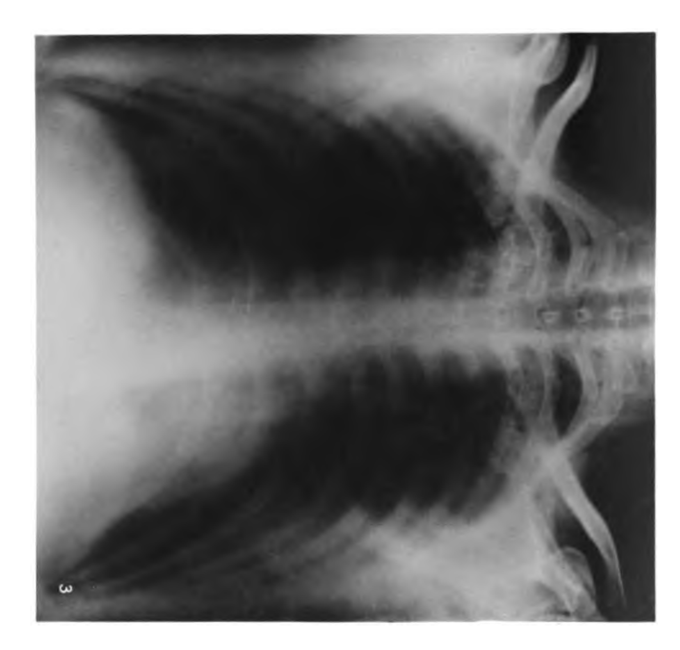


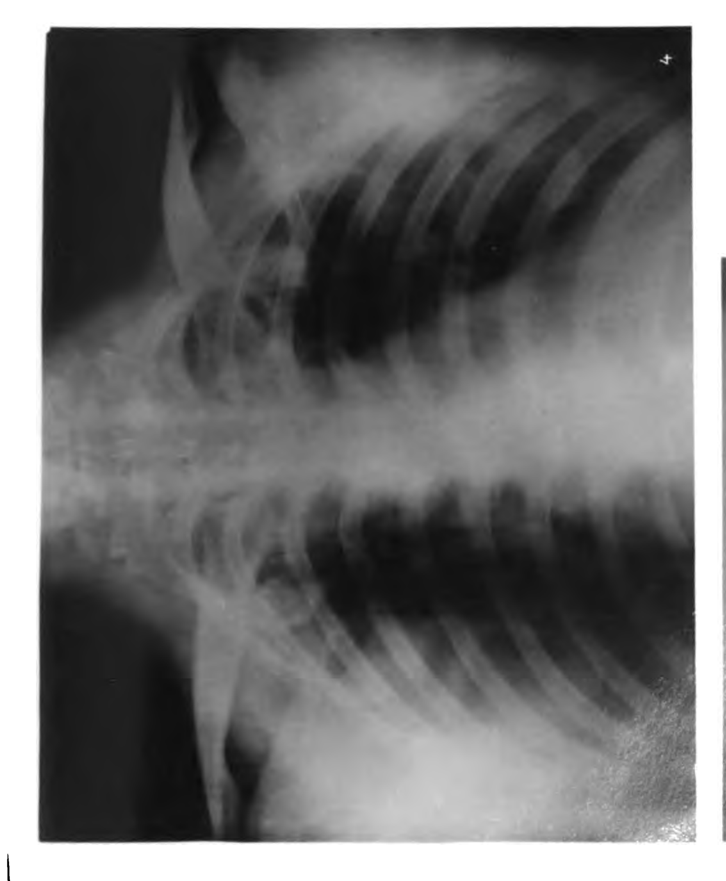
Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.





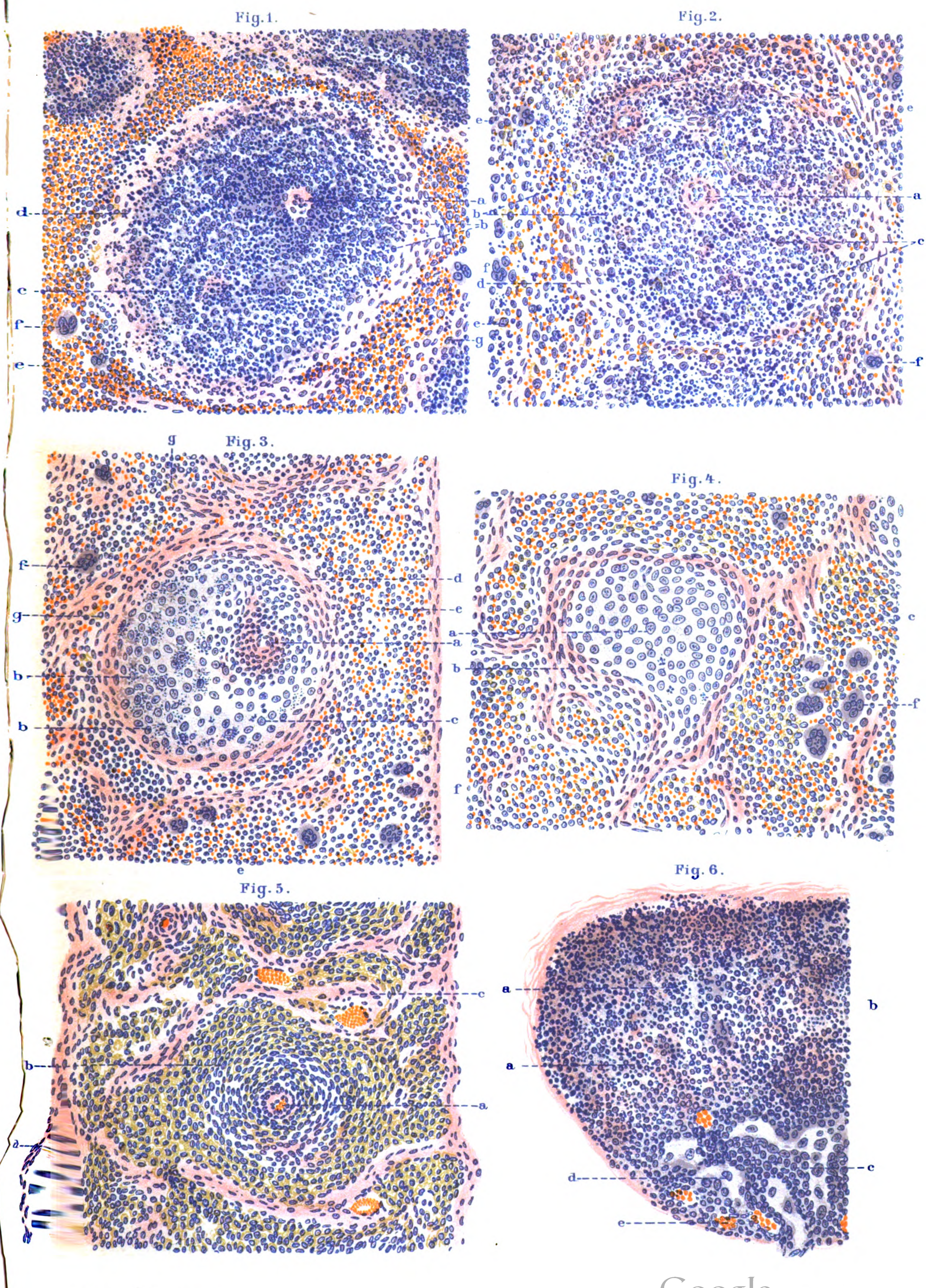






Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.

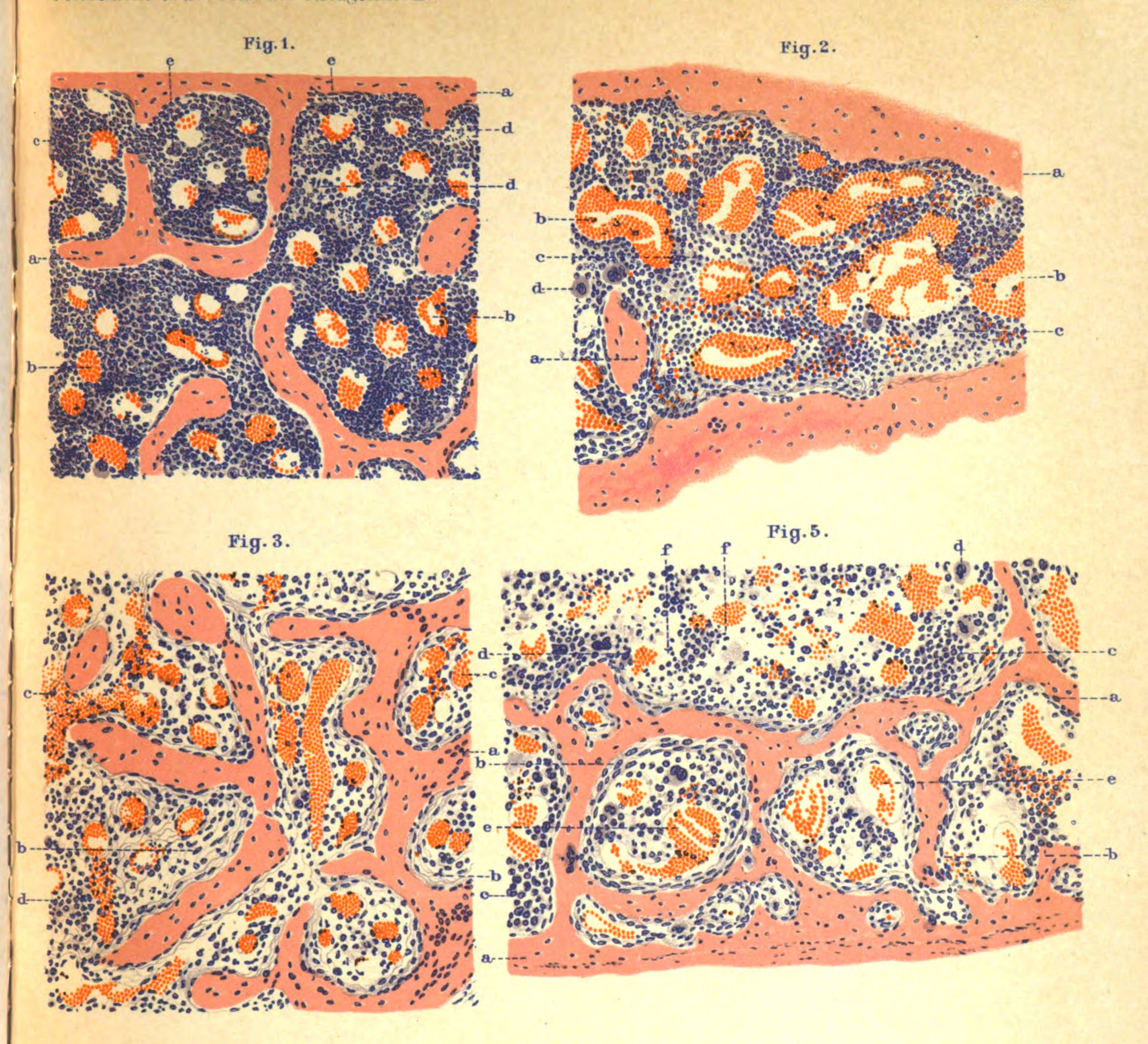
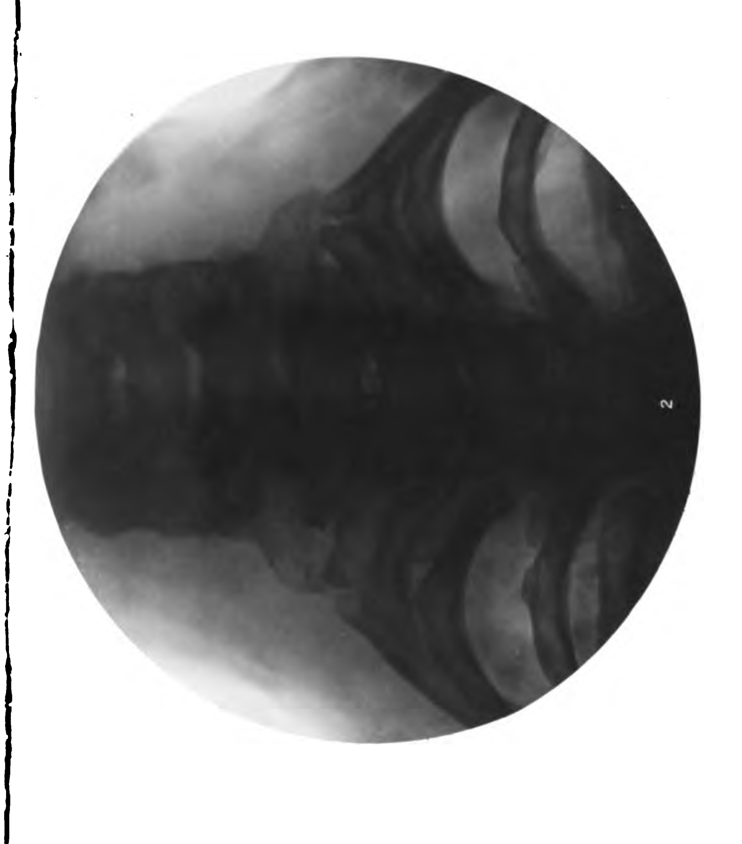
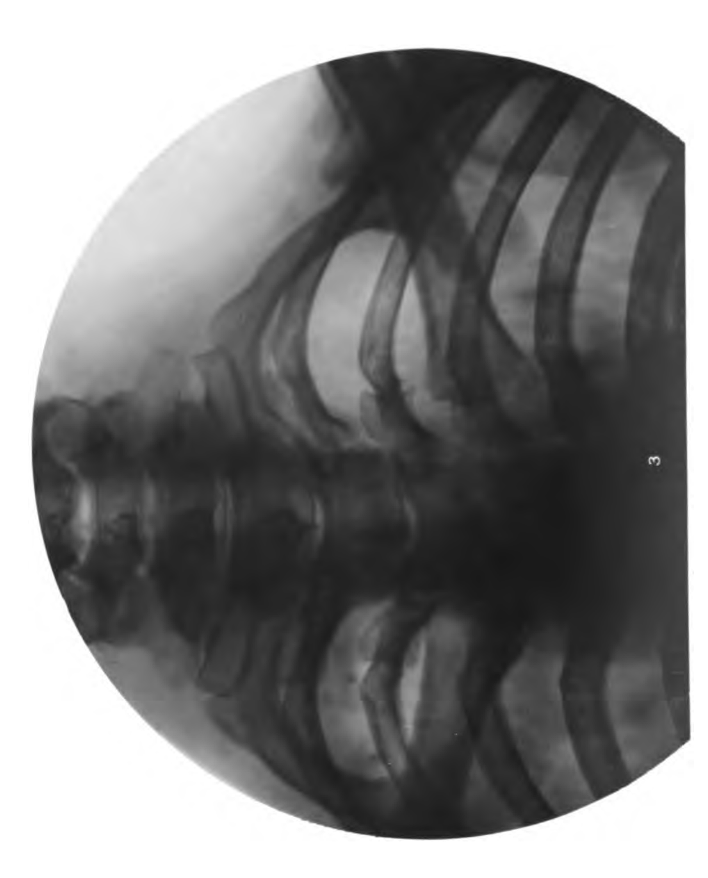
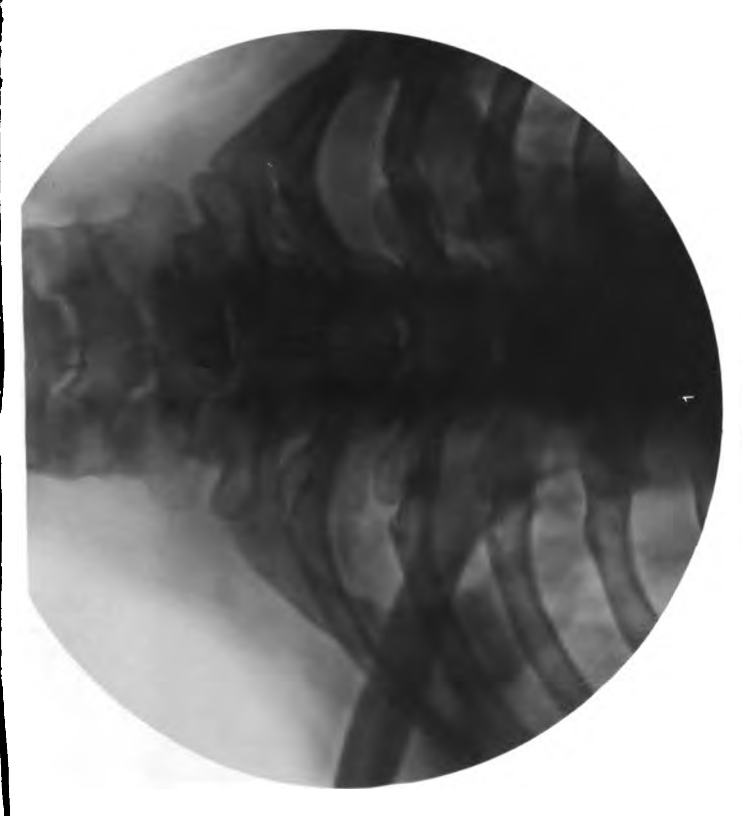


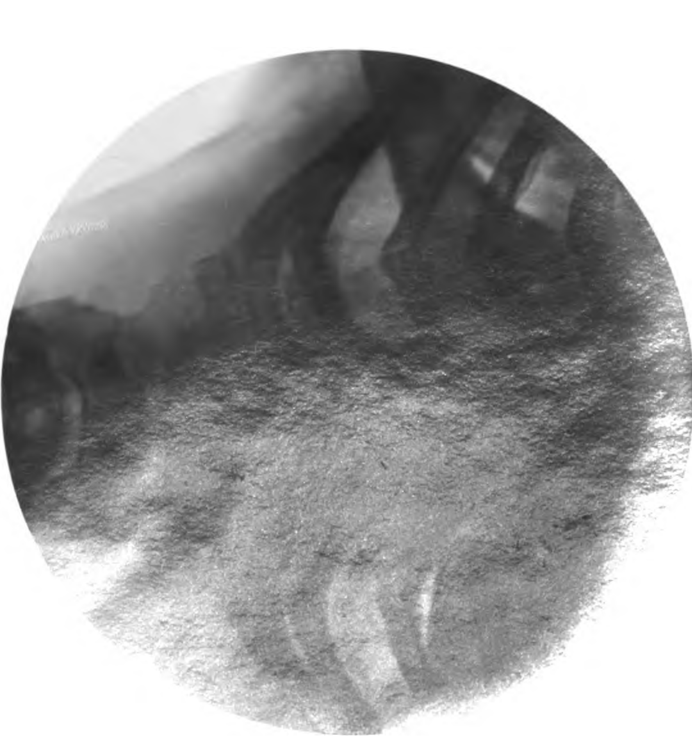
Fig. 4.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.









Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

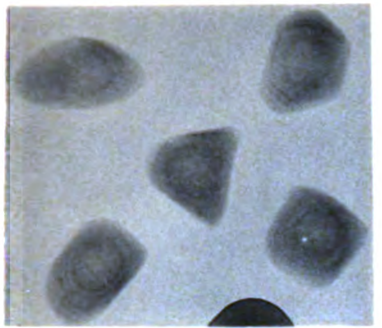


Fig. 1.

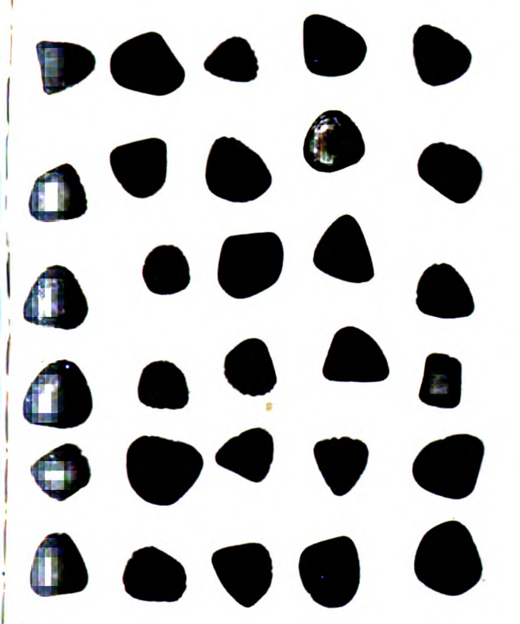


Fig. 2.

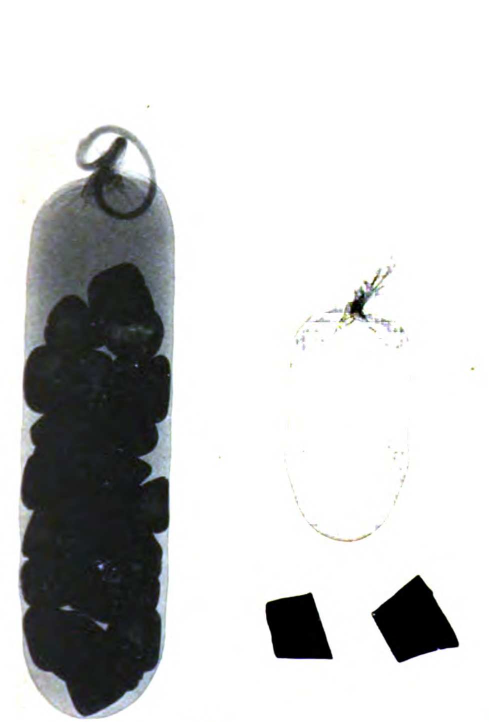


Fig. 3.

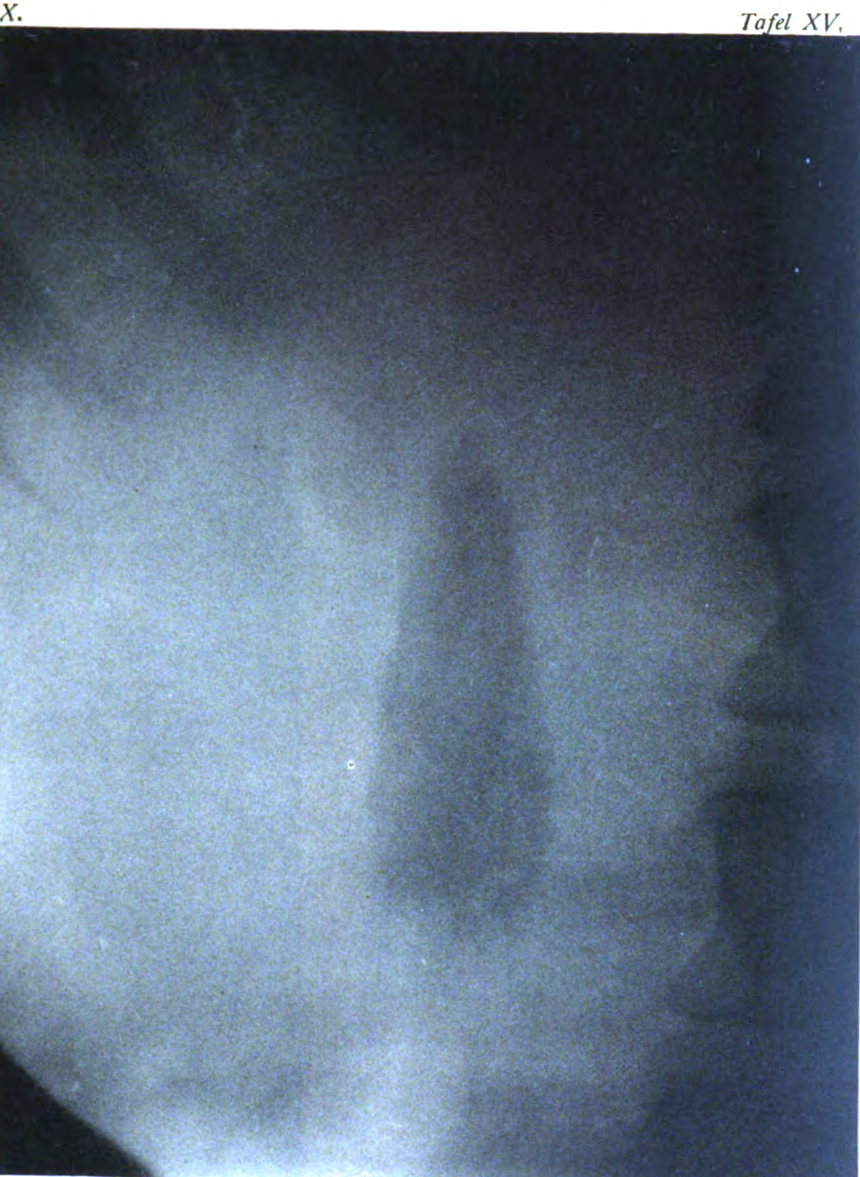


Fig. 6.

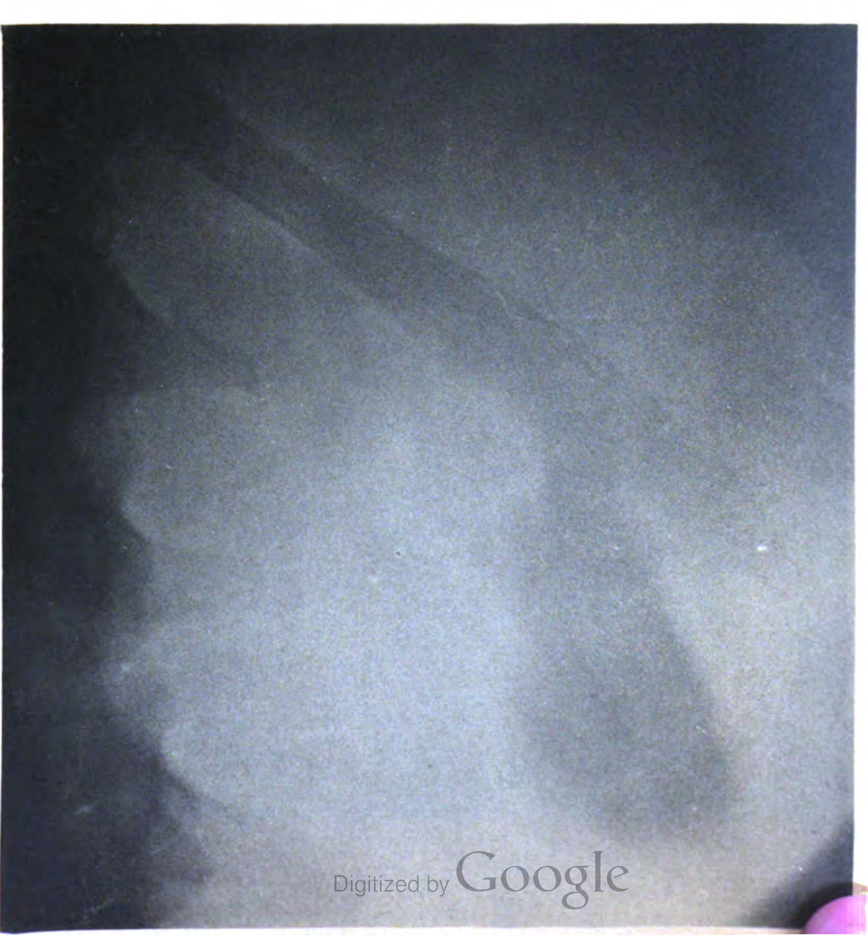




Fig. 8.

Fig. 4.

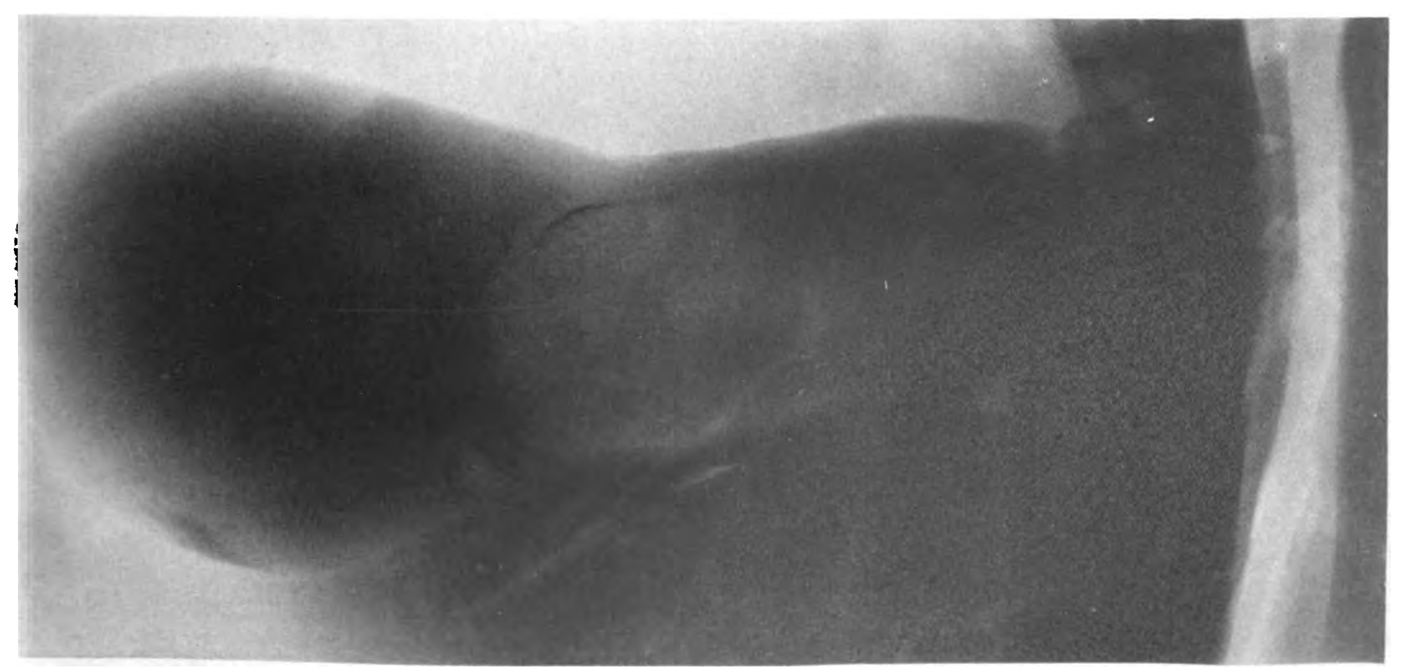


Fig. 10.



Fig. 11.

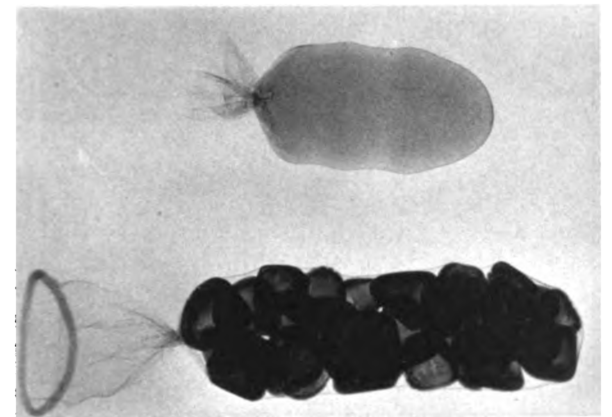


Fig. 7.

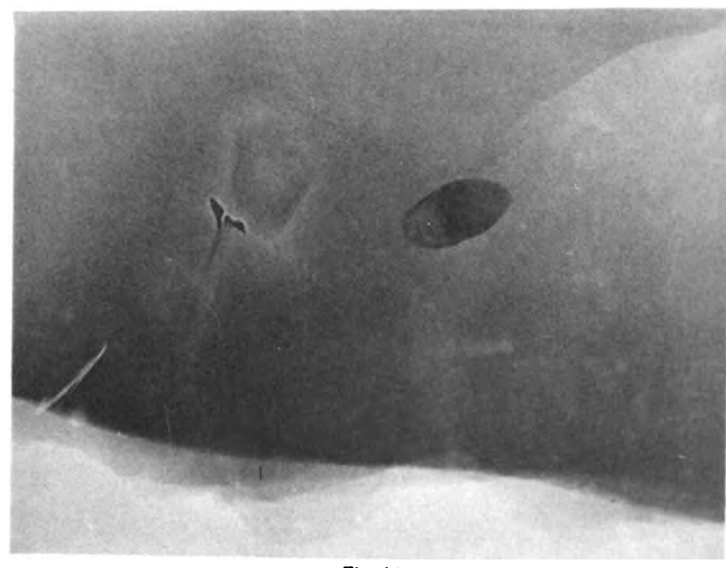


Fig. 12.

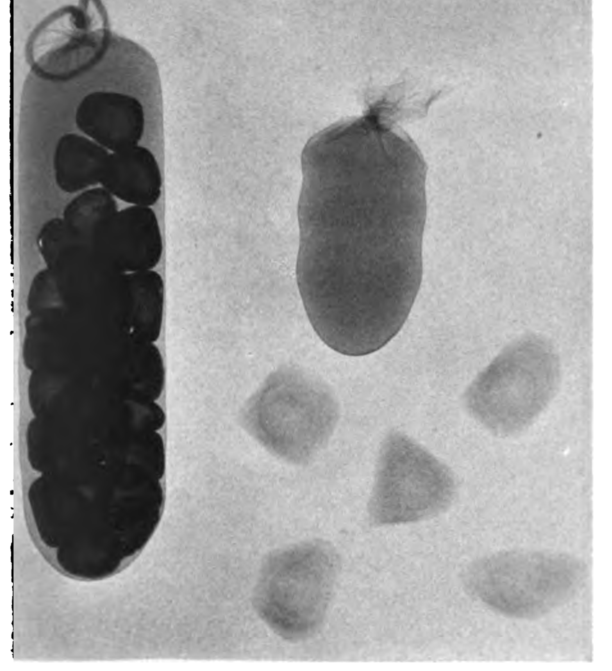
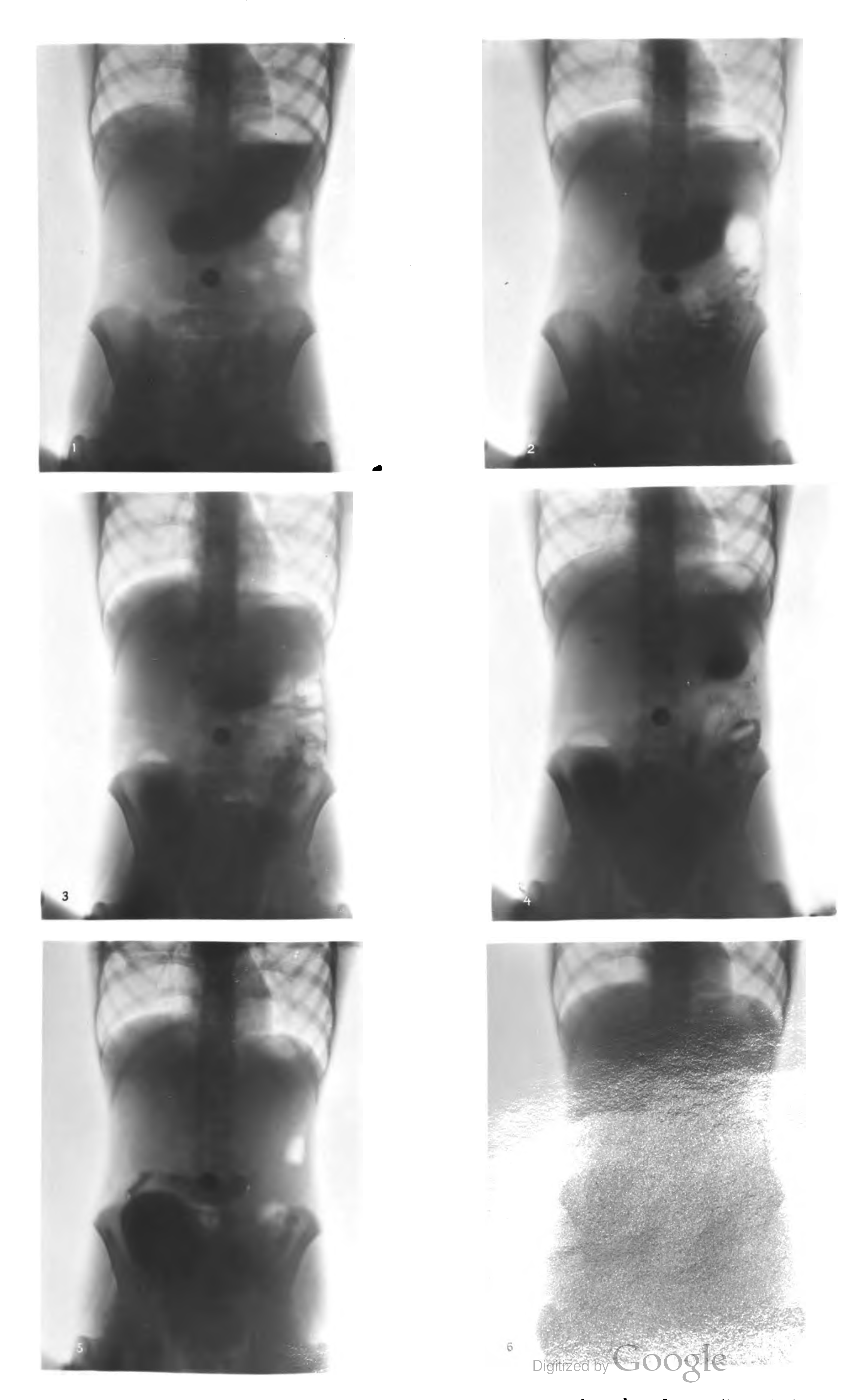


Fig. 9.



Fig. 13.


1
2
3
4
5
6

1

3

4



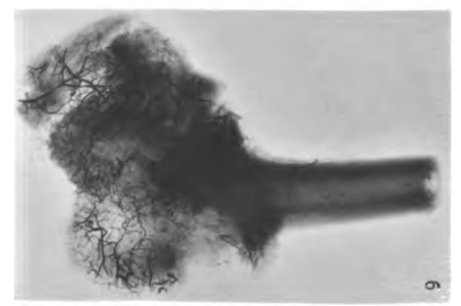




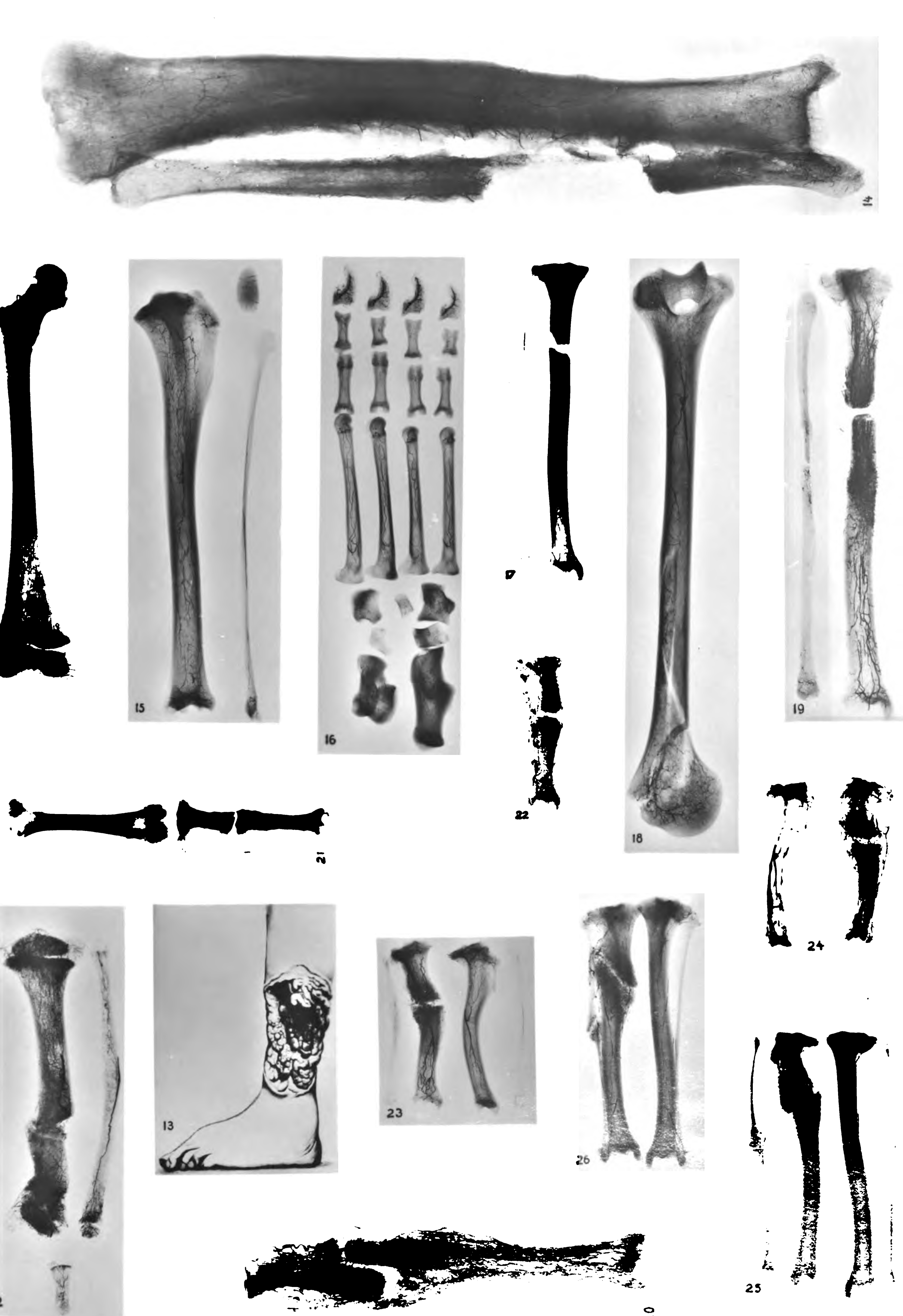
Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.



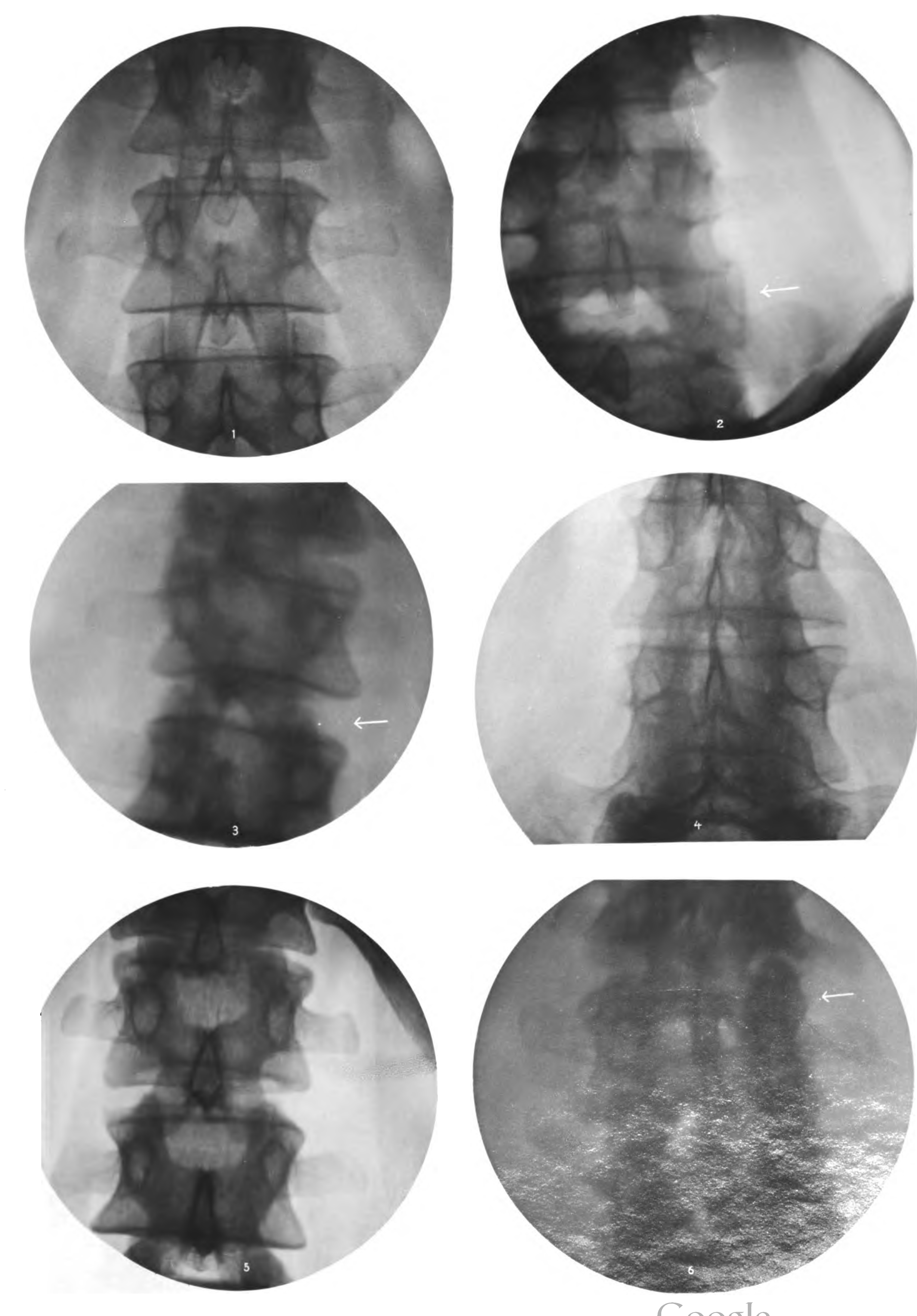


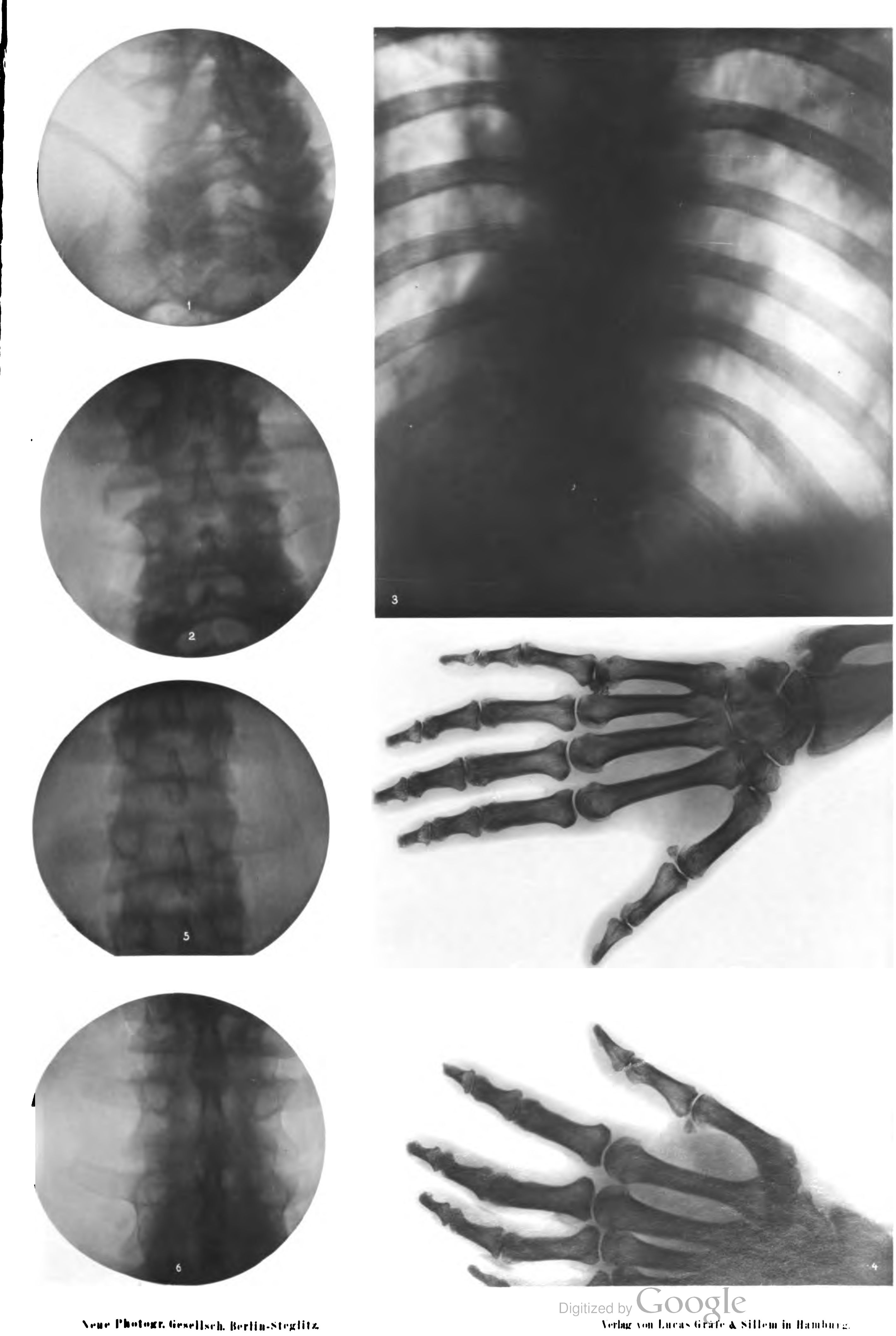




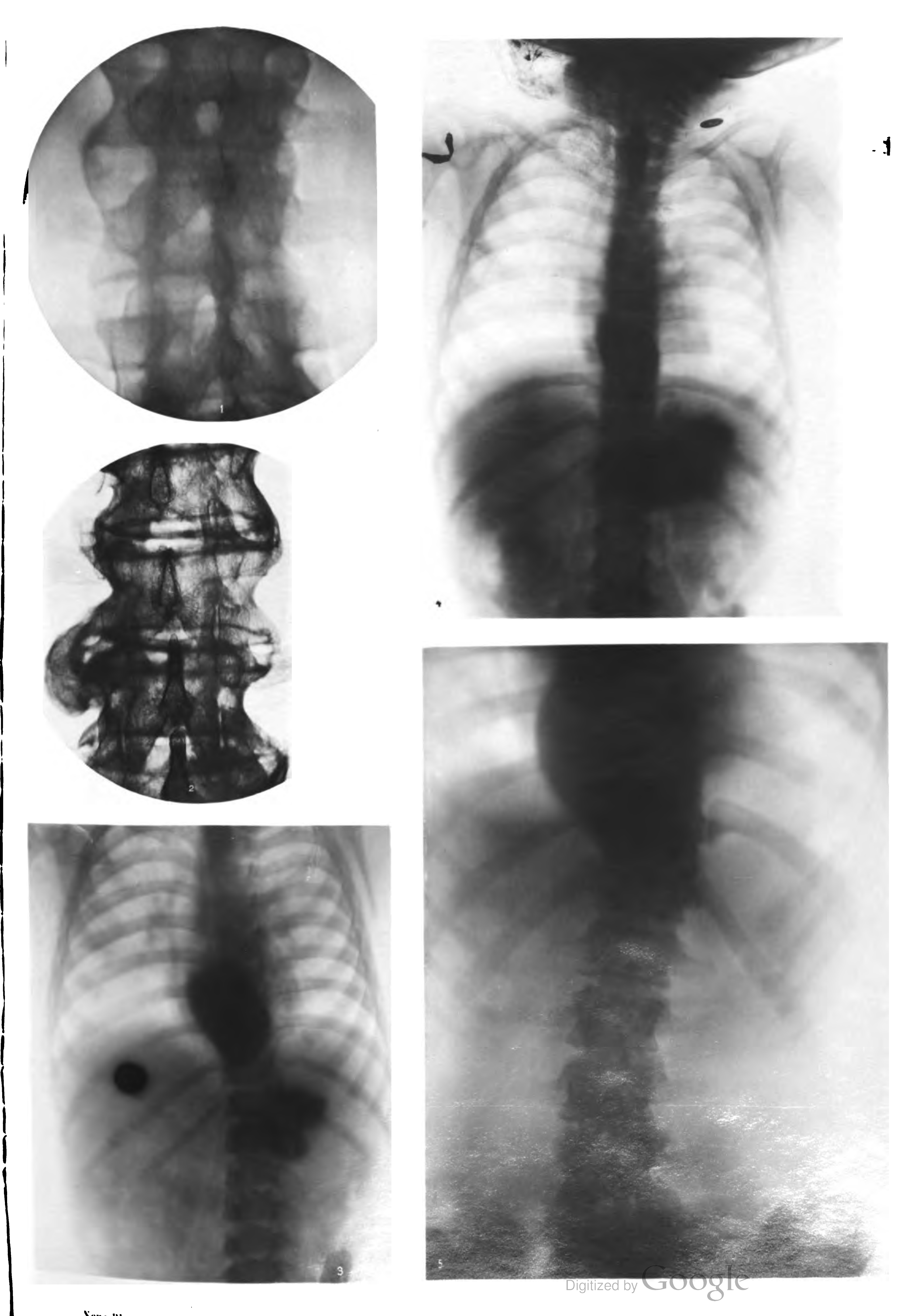


14
11
15
16
17
18
19
21
22
24
12
13
23
26
25
20


1
2
3
4
5
6



Neue Photogr. Gesellsch. Berlin-Steglitz. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.


1
2
3
5

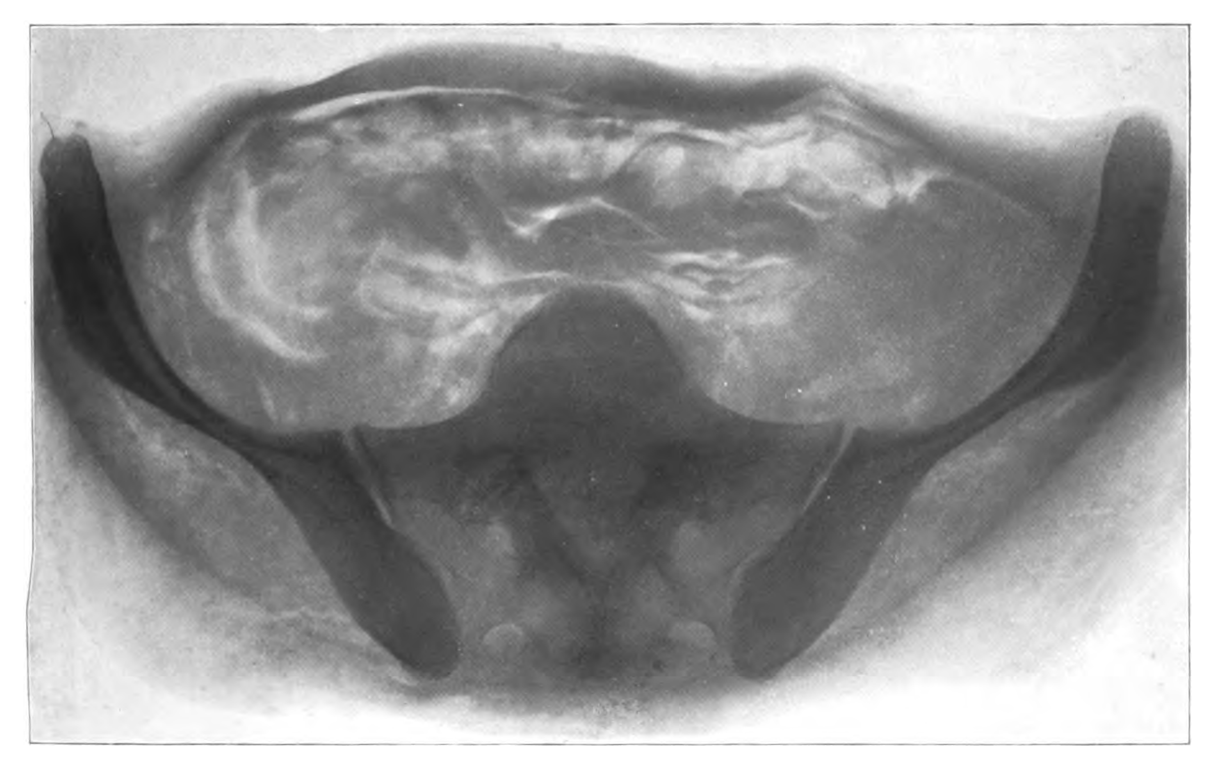


Fig. 1.

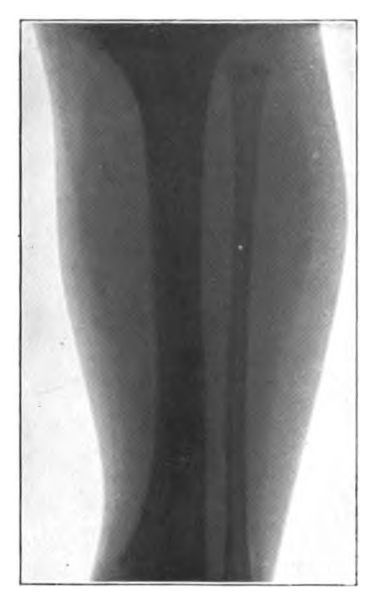


Fig. 2a.

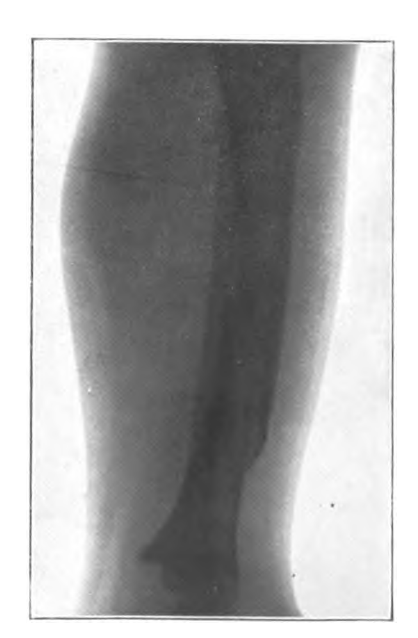


Fig. 2b.

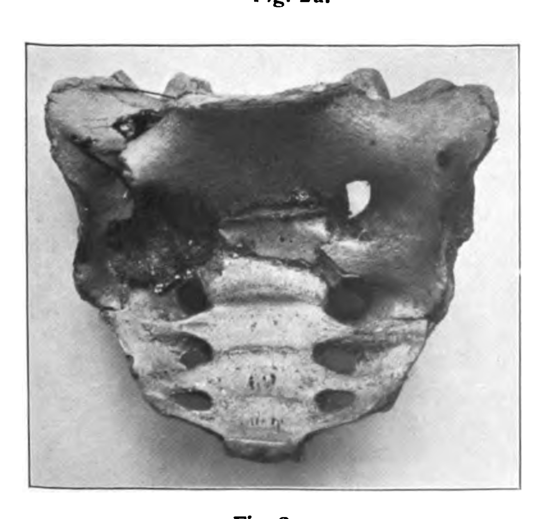


Fig. 3a.



Fig. 3b.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



Fig. 3c.



Fig. 3d.

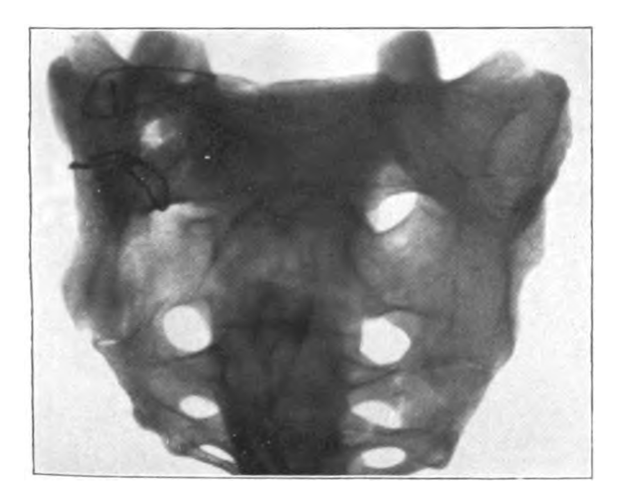


Fig. 4a.

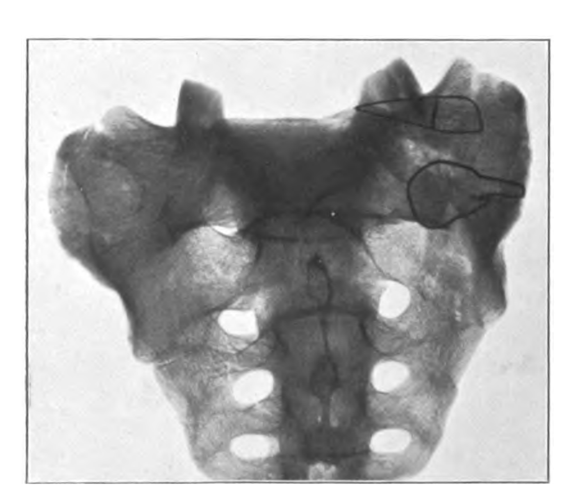


Fig. 4b.

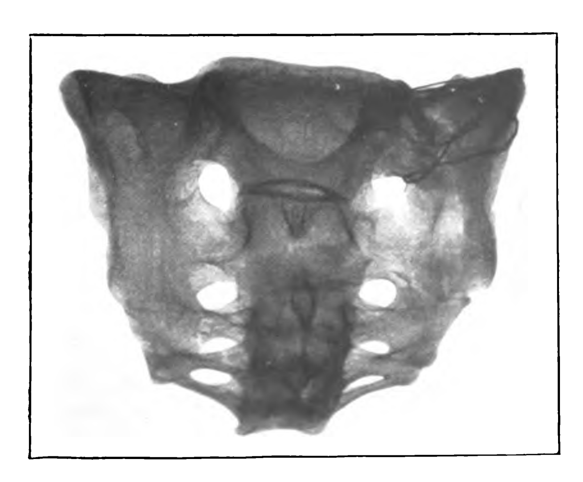


Fig. 4b¹.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.





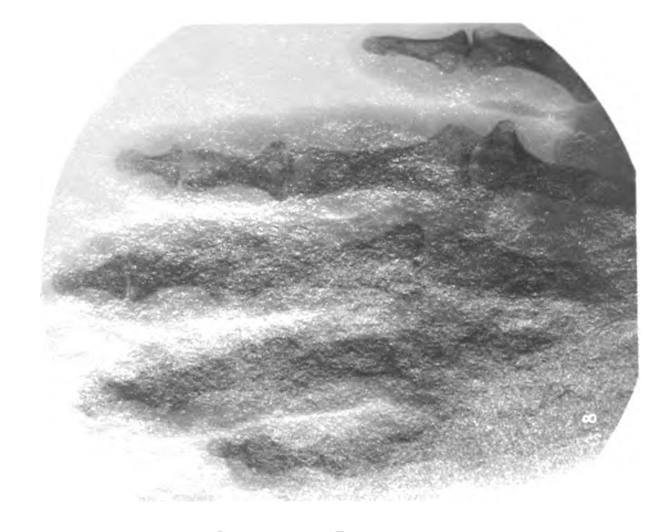


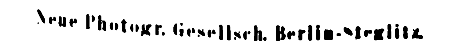










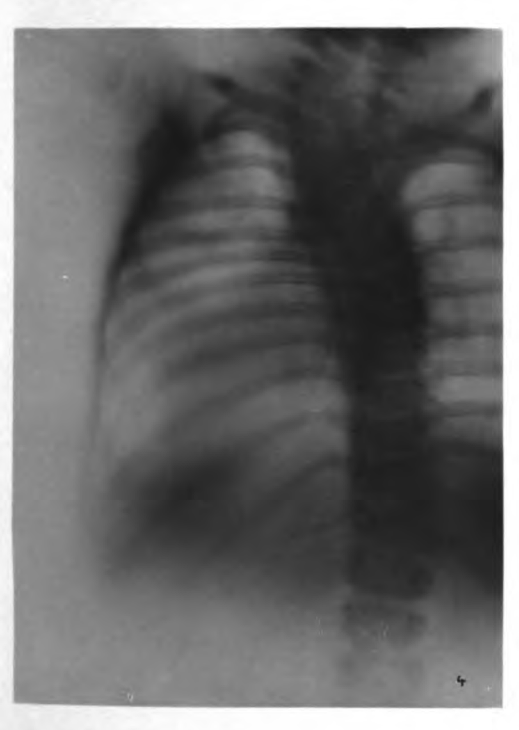

Neue Photogr. Gesellsch. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

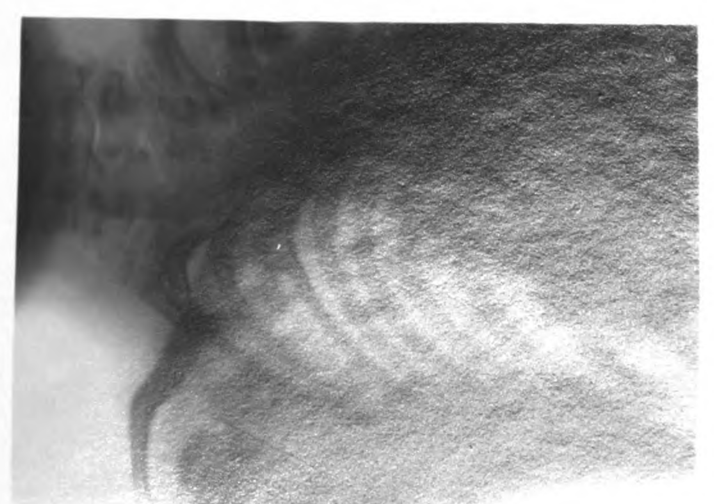




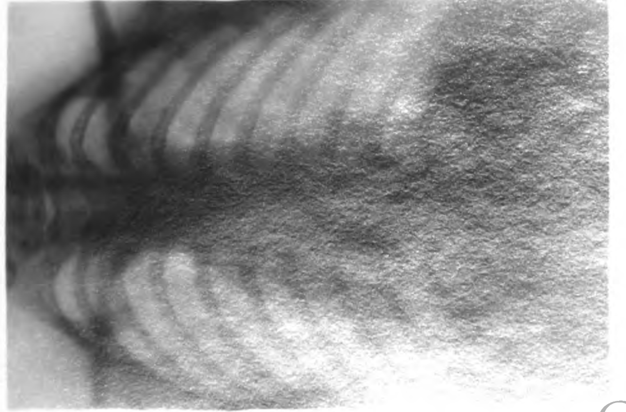






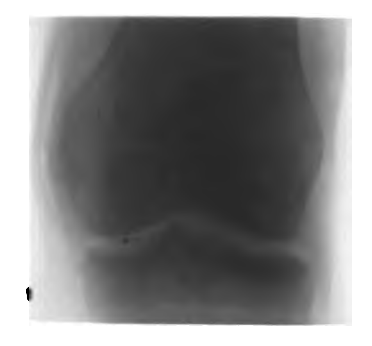


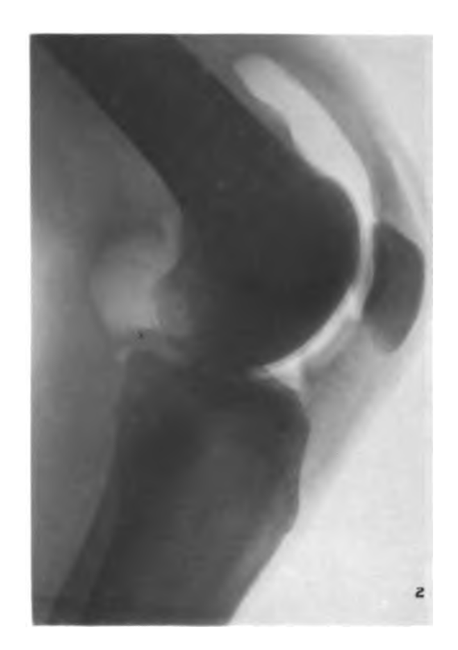
Neue Photogr. Gesellsch. A-G. Berlin-Steglitz



Neue Photogr. Gesellsch. A-G. Berlin-Steglitz

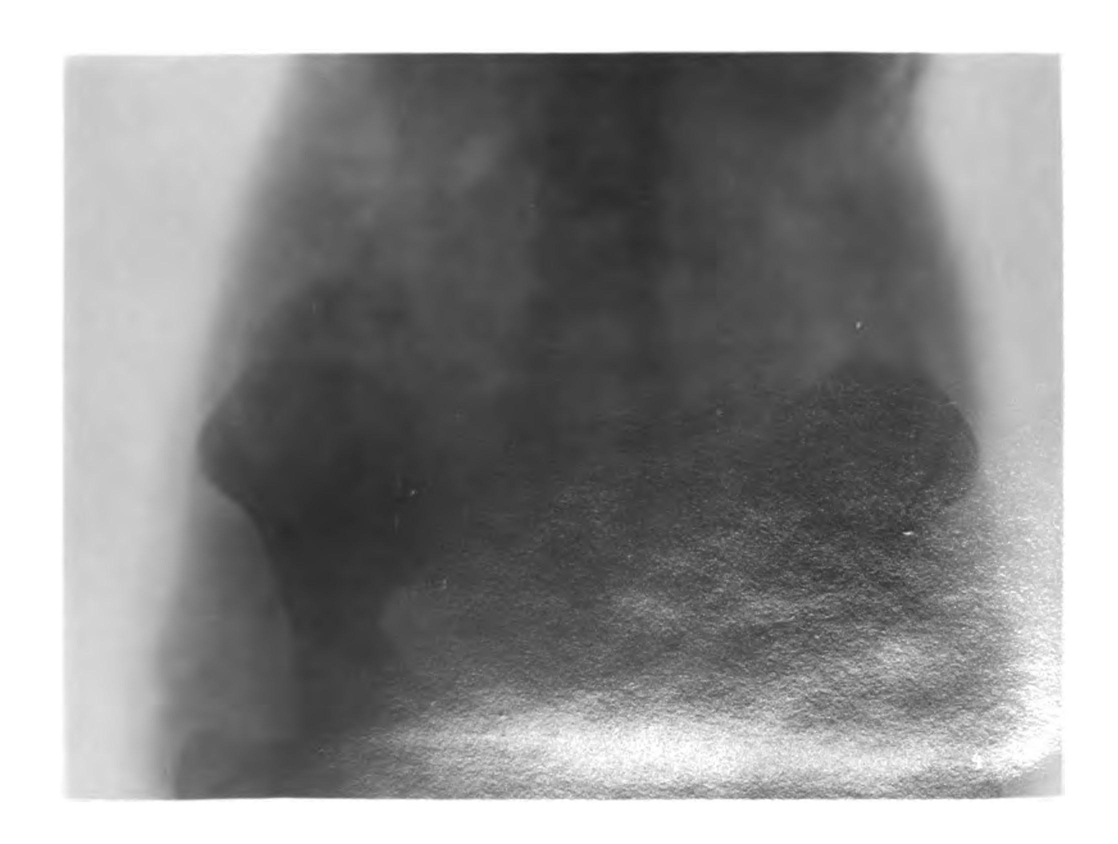
Verlag [illegible] Sillem in Hamburg











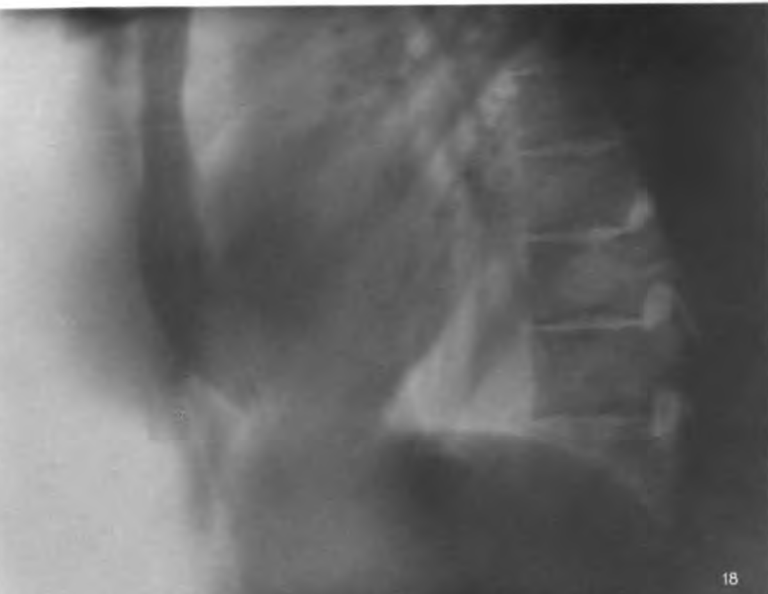
Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg











Neue Photogr. Gesellsch. A.G. Berlin-Steglitz. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

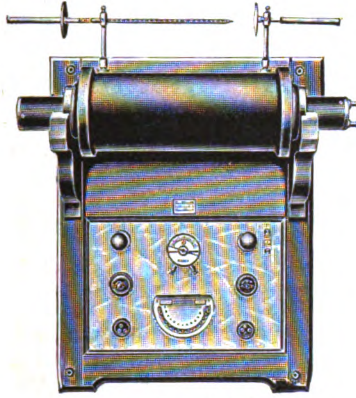

Digitized by Google


Schleussner-Platten
DrSG
als erste Marke
für
Fach- u. Amateur-
Photographie
anerkannt
Gelb-Etikette:
Universalplatte
für Portrait- u. Landschaft.
Blau-Etikette:
Specialplatte
für moderne Portrait-Photographie.
Orthochrom. Viridinplatte
von hervorragender Farbenwirkung.
Man verlange bei direkter Anfrage Katalog K.
Erhältlich bei den Händlern oder direkt von der Fabrik
Dr. C. Schleussner Act: Ges. Frankfurt a/M.

Reiniger, Gebbert & Schall, Erlangen.

Filialen:

Berlin, Brüssel, Budapest, Cöln a. Rhein, Hamburg, Leipzig, München, Strassburg i. Els., Wien.



Röntgeneinrichtung in Tableauform mit Induktor

Röntgen-Apparate.

Bereits über **1400** grössere komplette Röntgen-Einrichtungen geliefert.

Vorzügliche **Schutzeinrichtungen** gegen Röntgenstrahlen, wie Röhrenschutzkästen, Blendenkästen, Schutzbekleidung, Schutzwände, Schutzhäuser in einfacher und in eleganter Ausführung für ärztliche Sprechzimmer.

Röntgen-Schutzhaus.

Röntgen-Untersuchungstische

bester Konstruktion nach Dr. Holzknecht und Dr. Robinsohn.

Universal-Untersuchungstisch

nach Dr. Gilmer.

Orthodiagraphen

nach Dr. Levy-Dorn, modifiziert nach Dr. Grödel-Nauheim.

Anerkannt vorzüglichste, gegenwärtig bestehende Konstruktion.

Quantimeter

nach Dozent Dr. Kienböck, Wien.

Bestes zuverlässigstes bis jetzt existierendes Dosierungsmittel für Röntgenstrahlen.

Plattenschaukästen

mit regulierbarer Lichtstärke, drehbar für Hoch- und Queraufnahmen.

Honorarfreie Röntgen-Kurse und Ausbildung von Pflege-Personal.

Band X Ausgegeben am 24. Juli Heft 1

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. v. Bramann in Halle, **Prof. Dr. v. Bruns** in Tübingen, **Dr. Cowl** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Curschmann** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deycke** in Constantinopel, Prof. Dr. **Eberlein** in Berlin, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hoffa** in Berlin, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Privatdozent Dr. **Kienböck** in Wien, Dr. **A. Köhler** in Wiesbaden, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Privatdozent Dr. **P. Krause** in Breslau, Oberarzt Dr. **Kümmell** in Hamburg, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Lenhartz** in Hamburg, Privatdozent Dr. **Ludloff** in Breslau, Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalstabsarzt Dr. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Oberarzt Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Hannover, Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg, Dr. **Walter** in Hamburg u. Prof. Dr. **Wertheim-Salomonson** in Amsterdam

herausgegeben von

Dr. Albers-Schönberg

Hamburg
Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)
1906

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser Wilhelmstrasse 82 I in Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Sachregister.

Namenregister (ein * bedeutet Originalartikel).

(Fortsetzung des Inhaltes auf Seite 3 des Umschlages.)

Alle Sendungen sind an die Redaktion, Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

Für die Tafeln bitten wir nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Band X Ausgegeben am 13. September Heft 2

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Dr. **Cowl** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Curschmann** in Leipzig, Geh. Med-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deycke** in Constantinopel, Prof. Dr. **Eberlein** in Berlin, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hoffa** in Berlin, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Privatdozent Dr. **Kienböck** in Wien, Dr. **A. Köhler** in Wiesbaden, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Privatdozent Dr. **P. Krause** in Breslau, Oberarzt Dr. **Kümmell** in Hamburg, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Lenhartz** in Hamburg, Dr. **Levy-Dorn** in Berlin, Privatdozent Dr. **Ludloff** in Breslau, Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalstabsarzt Dr. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Oberarzt Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Hannover, Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg, Dr. **Walter** in Hamburg u. Prof. Dr. **Wertheim-Salomonson** in Amsterdam

herausgegeben von

Dr. Albers-Schönberg

Hamburg
Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)
1906

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser Wilhelmstrasse 82 I in Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Sachregister.

Namenregister (ein * bedeutet Originalartikel).

(Fortsetzung des Inhaltes auf Seite 3 des Umschlages.)

Alle Sendungen sind an die Redaktion, Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

Für die Tafeln bitten wir nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Band X Ausgegeben am 24. Oktober **Heft 3**

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Dr. **Cowl** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Curschmann** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deycke** in Constantinopel, Prof. Dr. **Eberlein** in Berlin, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hoffa** in Berlin, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Privatdozent Dr. **Kienböck** in Wien, Dr. **A. Köhler** in Wiesbaden, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Privatdozent Dr. **P. Krause** in Breslau, Oberarzt Dr. **Kümmell** in Hamburg, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Lenhartz** in Hamburg, Dr. **Levy-Dorn** in Berlin, Privatdozent Dr. **Ludloff** in Breslau, Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalstabsarzt Dr. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Oberarzt Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Hannover, Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg, Dr. **Walter** in Hamburg u. Prof. Dr. **Wertheim-Salomonson** in Amsterdam

herausgegeben von

Dr. Albers-Schönberg

Hamburg
Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)
1906

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser Wilhelmstrasse 82 I in Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Sachregister.

Namenregister (ein * bedeutet Originalartikel).

(Fortsetzung des Inhaltes auf Seite 3 des Umschlages.)

Alle Sendungen sind an die Redaktion, Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

Für die Tafeln bitten wir nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Anweisung für die Verpackung von Platten.

Infolge mangelhafter Verpackung erhält die Redaktion die zur Reproduktion bestimmten Platten sehr häufig in zerbrochenem Zustande. Um die Autoren vor Schaden zu bewahren, empfehlen wir die Platten durch einen Sachverständigen (Glaser, Photograph) verpacken zu lassen. Sollte dieses nicht möglich sein, so verfährt man zweckmässig in folgender Weise. Die zum Postversand bestimmten Platten werden in Seidenpapier (nicht in Zeitungspapier) eingewickelt, in einen leeren Plattenkasten von gleichem Format verpackt. Für den Fall, dass sie den Kasten nicht vollständig ausfüllen, muss der übrig bleibende Raum mit Watte prall ausgefüllt werden. Der Plattenkasten wird alsdann mit Bindfaden verschnürt und nunmehr in einer Kiste sorgfältig mittelst Holzwolle verpackt. Der Plattenkasten kann auch in einer dicken Umhüllung von Holzwolle mittelst Packpapier umwickelt und verschnürt werden. Jedenfalls muss im letzteren Falle die Schicht der Holzwolle so dick genommen werden, dass etwaige Stösse nicht bis auf den Kasten durchzudringen vermögen.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.



Band X Ausgegeben am 29. November **Heft 4**

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Dr. **Cowl** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Curschmann** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deycke** in Constantinopel, Prof. Dr. **Eberlein** in Berlin, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hoffa** in Berlin, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Privatdozent Dr. **Kienböck** in Wien, Dr. **A. Köhler** in Wiesbaden, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Privatdozent Dr. **P. Krause** in Breslau, Oberarzt Dr. **Kümmell** in Hamburg, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Lenhartz** in Hamburg, Dr. **Levy-Dorn** in Berlin, Prof. Dr. **Ludloff** in Breslau, Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalstabsarzt Dr. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Oberarzt Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Hannover, Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg, Dr. **Walter** in Hamburg u. Prof. Dr. **Wertheim-Salomonson** in Amsterdam

herausgegeben von

Dr. Albers-Schönberg

Hamburg
Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)
1906

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser Wilhelmstrasse 82 I in Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Sachregister.

Namenregister (ein * bedeutet Originalartikel).

(Fortsetzung des Inhaltes auf Seite 3 des Umschlages.)

Alle Sendungen sind an die Redaktion, Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

Für die Tafeln bitten wir nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Anweisung für die Verpackung von Platten.

Infolge mangelhafter Verpackung erhält die Redaktion die zur Reproduktion bestimmten Platten sehr häufig in zerbrochenem Zustande. Um die Autoren vor Schaden zu bewahren, empfehlen wir die Platten durch einen Sachverständigen (Glaser, Photograph) verpacken zu lassen. Sollte dieses nicht möglich sein, so verfährt man zweckmässig in folgender Weise. Die zum Postversand bestimmten Platten werden in Seidenpapier (nicht in Zeitungspapier) eingewickelt, in einen leeren Plattenkasten von gleichem Format verpackt. Für den Fall, dass sie den Kasten nicht vollständig ausfüllen, muss der übrig bleibende Raum mit Watte prall ausgefüllt werden. Der Plattenkasten wird alsdann mit Bindfaden verschnürt und nunmehr in einer Kiste sorgfältig mittelst Holzwolle verpackt. Der Plattenkasten kann auch in einer dicken Umhüllung von Holzwolle mittelst Packpapier umwickelt und verschnürt werden. Jedenfalls muss im letzteren Falle die Schicht der Holzwolle so dick genommen werden, dass etwaige Stösse nich bis auf den Kasten durchzudringen vermögen.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.



Band X Ausgegeben am 24. Dezember **Heft 5**

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Dr. **Cowl** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Curschmann** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deycke** in Constantinopel, Prof. Dr. **Eberlein** in Berlin, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hoffa** in Berlin, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Privatdozent Dr. **Kienböck** in Wien, Dr. **A. Köhler** in Wiesbaden, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **P. Krause** in Breslau, Oberarzt Dr. **Kümmell** in Hamburg, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Lenhartz** in Hamburg, Dr. **Levy-Dorn** in Berlin, Prof. Dr. **Ludloff** in Breslau, Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalstabsarzt Dr. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Oberarzt Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Hannover, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg, Dr. **Walter** in Hamburg u. Prof. Dr. **Wertheim-Salomonson** in Amsterdam

herausgegeben von

Dr. Albers-Schönberg

Hamburg
Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)
1906

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser Wilhelmstrasse 82 I in Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Sachregister.

Namenregister (ein * bedeutet Originalartikel).

(Fortsetzung des Inhaltes auf Seite 3 des Umschlages.)



Alle Sendungen sind an die Redaktion, Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

Für die Tafeln bitten wir nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Anweisung für die Verpackung von Platten.

Infolge mangelhafter Verpackung erhält die Redaktion die zur Reproduktion bestimmten Platten sehr häufig in zerbrochenem Zustande. Um die Autoren vor Schaden zu bewahren, empfehlen wir die Platten durch einen Sachverständigen (Glaser, Photograph) verpacken zu lassen. Sollte dieses nicht möglich sein, so verfährt man zweckmässig in folgender Weise. Die zum Postversand bestimmten Platten werden in Seidenpapier (nicht in Zeitungspapier) eingewickelt, in einen leeren Plattenkasten von gleichem Format verpackt. Für den Fall, dass sie den Kasten nicht vollständig ausfüllen, muss der übrig bleibende Raum mit Watte prall ausgefüllt werden. Der Plattenkasten wird alsdann mit Bindfaden verschnürt und nunmehr in einer Kiste sorgfältig mittelst Holzwolle verpackt. Der Plattenkasten kann auch in einer dicken Umhüllung von Holzwolle mittelst Packpapier umwickelt und verschnürt werden. Jedenfalls muss im letzteren Falle die Schicht der Holzwolle so dick genommen werden, dass etwaige Stösse nicht bis auf den Kasten durchzudringen vermögen.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Band X Ausgegeben am 8. Februar **Heft 6**

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. v. **Bramann** in Halle, Prof. Dr. v. **Bruns** in Tübingen, Dr. **Cowl** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Curschmann** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deycke** in Constantinopel, Prof. Dr. **Eberlein** in Berlin, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hoffa** in Berlin, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Privatdozent Dr. **Kienböck** in Wien, Dr. **A. Köhler** in Wiesbaden, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **P. Krause** in Breslau, Oberarzt Dr. **Kümmell** in Hamburg, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Lenhartz** in Hamburg, Dr. **Levy-Dorn** in Berlin, Prof. Dr. **Ludloff** in Breslau, Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalstabsarzt Dr. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Oberarzt Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Hannover, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg, Dr. **Walter** in Hamburg u. Prof. Dr. **Wertheim-Salomonson** in Amsterdam

herausgegeben von

Dr. Albers-Schönberg

Hamburg

Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)

1907

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser Wilhelmstrasse 82 I in Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Sachregister.

(Fortsetzung des Inhaltes auf Seite 3 des Umschlages.)

Namenregister (ein * bedeutet Originalartikel).

Alle Sendungen sind an die Redaktion, Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

Für die Tafeln bitten wir nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Anweisung für die Verpackung von Platten.

Infolge mangelhafter Verpackung erhält die Redaktion die zur Reproduktion bestimmten Platten sehr häufig in zerbrochenem Zustande. Um die Autoren vor Schaden zu bewahren, empfehlen wir die Platten durch einen Sachverständigen (Glaser, Photograph) verpacken zu lassen. Sollte dieses nicht möglich sein, so verfährt man zweckmässig in folgender Weise. Die zum Postversand bestimmten Platten werden in Seidenpapier (nicht in Zeitungspapier) eingewickelt, in einen leeren Plattenkasten von gleichem Format verpackt. Für den Fall, dass sie den Kasten nicht vollständig ausfüllen, muss der übrig bleibende Raum mit Watte prall ausgefüllt werden. Der Plattenkasten wird alsdann mit Bindfaden verschnürt und nunmehr in einer Kiste sorgfältig mittelst Holzwolle verpackt. Der Plattenkasten kann auch in einer dicken Umhüllung von Holzwolle mittelst Packpapier umwickelt und verschnürt werden. Jedenfalls muss im letzteren Falle die Schicht der Holzwolle so dick genommen werden, dass etwaige Stösse nicht bis auf den Kasten durchzudringen vermögen.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

